Digitized by Google

...ach. Nr. 234 –

Wörterbuch

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Wörterbuch

der

angewandten Mathematik.

Erster Band.

A — L.

Digitized by Google

Digitized by Google

Wörterbuch

der

angewandten Mathematik

und der

Kriegswissenschaft.

Ein Handbuch für

Militairs, Ingenieure, Architecten, Feldmesser und Mathematiker.

Im Vereine mit mehreren Gelehrten und Praktikern

herausgegeben

von

Dr. G. A. Jahn,

Director der Astronomischen Gesellschaft in Leipzig.

Zugleich als Fortsetzung

des Klügel'schen Wörterbuchs

der reinen Mathematik.

Neue Subscription.

Erster Band.

Mit acht Tafeln Abbildungen.

Leipzig, 1855.

Reichenbach'sche Buchhandlung.

Bayerische Staatsbibliothek München

Digitized by Google

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Digitized by Google

Herr Dr. G. A. Jahn hat im Verein mit mehreren Gelehrten und Praktikern es unternommen, ein Wörterbuch der angewandten Mathematik herauszugeben; ein Unternehmen, welches um so zeitgemäßer erscheint und die billigen, an ein solches Werk zu stellenden, Forderungen um so sicherer befriedigen wird, als einerseits die praktischen Interessen, denen nur durch Mathematik genügt werden kann, jetzt mehr als je an Umfang gewonnen haben, andererseits aber der Herr Dr. Jahn, welcher an der Spitze des Unternehmens steht, durch die Herausgabe einer nicht geringen Anzahl mathematischer und astronomischer Werke, sich sehr vortheilhaft bekannt gemacht hat.

Aug. Ferd. Möbius,
Professor der Astronomie.

Digitized by Google

Digitized by Google

Vorrede.

Durch Begründung einer nicht unbedeutenden Anzahl niederer und höherer Gewerbschulen hat sich in neuester Zeit eine stets gesteigerte Beachtung der Künste und technischen Gewerbe bethätigt, und dies beweist offenbar, daß man deren Einfluß auf das öffentliche Leben immer mehr erkannt und zugleich die Nothwendigkeit gefühlt hat, den Technikern eine wissenschaftliche Ausbildung zu geben.

Daß diese Ausbildung aber vorzüglich auf mathematischen Grund- und Lehrsätzen beruhen muß, bedarf fast keiner Erwähnung; überall da, wo wir uns Naturkräfte zur Befriedigung unserer Bedürfnisse dienstbar machen, mögen diese nun gemeiner oder höherer Art sein, wird die Mathematik als Führerin dienen, indem sie eine einfachere und leichtere Uebersicht der Naturgesetze gewährt, uns auf neue bisher noch unbekannte Wege leitet, das Resultat unserer Unternehmungen im voraus bestimmt und auf solche Weise erfolglose Bemühungen vermeiden läßt. Wie vielseitig und umfangreich jedoch die Kenntnisse sein mögen, die man von einem Techniker nach den ihm gebotenen Bildungsmitteln verlangen und erwarten kann, so wird doch noch Vieles seinem eigenen weitern Studium überlassen bleiben und ihm dann erst manche Lücke seines Wissens fühlbar werden, wenn er seine theoretischen Kenntnisse nun auf die Praxis anwenden will. Er wird mithin oft nöthig haben, über einzelne specielle Zweige der Wissenschaft theils ausführlich, theils nur oberflächlich sich zu belehren. Es wird aber gleichwohl nicht zu jeder Zeit und an jedem Orte diese gewünschte Belehrung, oder auch blos die Nachweisung derselben, zu erlangen sein. Diesem Bedürfnisse zu genügen, ist nun der Zweck des gegenwärtigen Werkes. Wir haben in

Digitized

demſelben in gedrängter Kürze alles das in alphabetiſcher Ordnung zuſammengeſtellt, was nur irgendwie als zur angewandten Mathematik gehörig betrachtet werden kann. Weil aber hierbei ausführliche Belehrung nicht immer möglich iſt, ſo haben wir für diejenigen, welche ſie wünſchen, die hauptſächlichſten Werke angeführt, und dabei, ſo weit es möglich war, immer die neueſten Fortſchritte der Wiſſenſchaft im Auge gehabt. Oft iſt einem Techniker nur darum zu thun, die Reſultate wiſſenſchaftlicher Forſchungen gleich zur Hand zu haben; er bedarf z. B. des Brechungsexponenten irgend einer Subſtanz, oder der Schwingungsdauer und Länge einer einem gewiſſen Tone entſprechenden Saite, oder irgend einer andern Zahlenangabe, oder endlich auch mancher in der Praxis häufig vorkommenden Formeln der Geodäſie, Artillerie, Höhenmeſſungen u. ſ. w. Allen dieſen Bedürfniſſen haben wir durch Hinzufügung von Tabellen und Zahlenangaben, wie ſie namentlich in manchen Artikeln der Aſtronomie, Optik, Mechanik und Baukunſt vorkommen, möglichſt zu entſprechen geſucht, ohne jedoch wegen mangelnden Raumes auf die Herleitung ſolcher Zahlenangaben, Formeln oder Tabellen genauer einzugehen. Nur dann haben wir hiervon eine Ausnahme, vorzüglich bei Aufſtellung von Formeln gemacht, wenn deren Ableitung theils zu wichtig und zum Verſtändniß, ſo wie auch zur Anwendung nöthig war, theils ſich in geringem Raume geben ließ.

In wie weit wir das uns vorgeſteckte Ziel erreicht haben, mögen Sachverſtändige entſcheiden. Wir hoffen jedoch, mit Rückſicht auf die großen Schwierigkeiten, die ſich dem erſten Erſcheinen eines derartigen Werkes in lexicaliſcher Form entgegenſtellten, auf ein wohlmeinendes und billiges Urtheil.

Leipzig, den 1. Februar.

Der Herausgeber.

Digitized by Google

A.

A (Akuſt.), iſt in dem Tonſyſteme der Muſik der Name für den ſechſten ganzen Ton der Octave. Ihm zunächſt folgt aufſteigend der ais genannte und durch ♯a bezeichnete halbe Ton, herabſteigend aber der as genannte und durch b bezeichnete halbe Ton.

Ab (Chronol.), heißt im jüdiſchen Kalender der 11., im Schaltjahr aber der 12. Monat, und hat ſtets 30 Tage, iſt im Kirchenjahre der Juden der 5. Monat und fällt ungefähr in unſern Monat Auguſt.

Abacus (Archit.), die viereckige Platte, welche den Knauf eines Säulenkapitäls bedeckt, bei der korinthiſchen Ordnung gegliedert und ausgeſchweift, bei der joniſchen und doriſchen geradlinig iſt.

Abacus (Arithm.), war bei den Alten 1) eine Rechnentafel (z. B. A. pythagoricus, das Einmaleins); 2) eine Zeichnentafel.

Abajour, Abat-jour (Bauk.), jedes horizontal oder unter 0 bis 45 Grad geneigtes Fenſter, oberhalb eines Bodens, Hofes, Kellers u. ſ. w. angebracht, um dieſen Raum durch von oben herabfallendes Tageslicht zu erhellen.

Abaton (Bauk.), ward vom Vitruvius jeder in einem Gebäude befindliche Ort genannt, zu dem nicht Jedermann Zutritt erhalten kann; ſo z. B. der in den griechiſchen Kirchen mit Vorhängen verſchloſſene Chor.

Abavent (Bauk.), iſt das an jedem der Fenſter eines Thurmes, da, wo die Glocken hängen, nach außen angebrachte Wetterdach, um den Schall der Glocken daran abprallen und mehr in die Tiefe herab gelangen zu laſſen.

Abbacken, heißt in der Waſſerbaukunſt: eine Canal- oder Deichlinie mit Backen (kleinen Pfählen) bezeichnen oder abſtecken.

Abbinden, nennt im Bauweſen der Zimmermann das Geſchäft: ein hölzernes Bauwerk nach Maß abzuſchneiden und deſſen einzelne Theile ſo nach Schmiege und Winkelhaken zu bearbeiten, daß alsdann das Bauwerk aufgerichtet werden kann.

Abdachung (Acclivitas), heißt jede von einer Höhe herab auf die Grundlinie zugehende Fläche, die verſchiedene Benennungen führt, z. B. im Ingenieurweſen: Abdachung der Bruſtwehr (plongée du parapet, talus), d. h. die obere gegen vorn geneigte Bruſtwehrfläche (ſ. Bruſtwehr). 9. 1.

Digitized by Google

Abend, Abendgegend (Occidens), bezeichnet in der mathematischen Geographie diejenige Himmelsgegend, in welcher die Gestirne am Horizont untergehen. — A. liegt zwischen Mittag und Mitternacht, und zwar in der Richtung von ersterem zur letztern auf der linken Seite.

Abenddämmerung, s. Dämmerung.

Abendhälfte des Epicykel (Medietas Epicycli occidentalis), nannten die alten Astronomen den halben Epicykel gegen Westen zwischen seinem Apogeum und Perigeum.

Abend- oder **Westpunkt** (Math. Geogr.), ist einer von den 4 Cardinalpunkten (s. Himmelsgegenden) und der Durchschnittspunkt des Himmelsäquators mit dem Horizonte auf der Seite des Himmels, wo die Gestirne untergehen.

Abendstern (Hesperus), wird Venus zu der Zeit genannt, wo dieser Planet, der Sonne zur Linken (östlich von ihr) stehend, des Abends nach Sonnenuntergang am westlichen Himmel glänzt. — Im Allgemeinen kann auch Merkur, Mars, Jupiter oder Saturn A. heißen, sobald einer dieser Planeten des Abends nach Sonnenuntergang am Abendhimmel sichtbar ist.

Abenduhr (Gnomonik), diejenige Verticalsonnenuhr, deren in der Mittagslinie befindliche Uhrebene mit dem Zeiger gegen den Abendpunkt zugekehrt gestellt ist, und die folglich nur die Nachmittagsstunden von dem wahren Mittage an bis zu dem Untergange der Sonne zeigt. Man s. Sonnenuhr.

Abendweite od. Amplitudo occidua eines Gestirns (Astron.), ist der in Graden u. s. w. ausgedrückte Theil (Bogen) des Horizonts zwischen dem Untergangspunkte des Gestirns und dem Westpunkte. — Geht nun ein Stern zwischen dem West- und Südpunkte unter, so ist seine A. südlich, dagegen nördlich, sobald er zwischen dem West- und Nordpunkte untergehet. — In der Nautik dient die Beobachtung der A. (oder auch Morgenweite) zur Bestimmung der Abweichung der Magnetnadel (s. d.).

Abendwind (Naut.), s. Westwind.

Abenezram (Astrogn.), der hebräische Name des nördlichen Sternbildes Cassiopeja.

Aberration, Abirrung des Lichtes (Astron.). So nennt man die durch die Verbindung der Bewegung der Erde in ihrer Bahn und der Fortpflanzung des Lichtes entstehende, scheinbare, regelmäßig vor sich gehende und jährlich wiederkehrende Veränderung des Ortes eines Sternes. Durch diese Ortsveränderung erscheinen die Gestirne in der Richtung jener Bewegung vorgerückt. Vermöge der A. beschreibt jeder Fixstern am Himmel anscheinend eine Ellipse, deren große Axe etwas über 40 Secunden beträgt, und diese Ellipse nähert sich desto mehr dem Kreise, je näher der Stern dem Pole der Ekliptik steht, ihr Mittelpunkt ist aber der Punkt, in welchem der Stern stets erscheinen würde, wenn die Erde ruhte. — Um eine deutliche Vorstellung von der A. hinsichtlich ihres Entstehens zu erlangen, denke man sich, daß aus einem

Digitized by Google

Punkte A (Fig. 1) über einer horizontalen Linie EF ein Regentropfen senkrecht herabfällt und bei B von der offenen Mündung P einer, um den Winkel PQS gegen EF geneigten, hohlen Röhre PQ aufgefangen wird. Bliebe nun die Röhre PQ unbeweglich, so würde der Tropfen ihre untere Seite treffen. Wenn aber diese Röhre, ihre Neigung PQS beibehaltend, in der Richtung von Q nach S fortbewegt würde, und zwar mit derjenigen Geschwindigkeit, welche sich zu der des Regentropfens stets so verhielte, daß die Röhre PQ die Lage RS in dem nämlichen Augenblicke einnimmt, in welchem der Tropfen nach seinem Fallen in C ankommt; — so würde offenbar dieser Regentropfen während seines ganzen Fallens in der Axe der Röhre geblieben sein. Ein Zuschauer also, der den Fall des Tropfens auf die Röhre bezöge und mit dieser zugleich fortgeführt würde, jedoch ohne von dieser Bewegung etwas zu wissen, würde glauben, daß der Regentropfen nicht senkrecht, sondern in der Richtung PQ oder RS der Axe der Röhre sich bewegt hätte. — Unsere Augen und Fernröhre nun sind gleichsam solche Röhren. Wenn in dem Augenblicke, wo die Lichtstrahlen durch die Hornhaut des Auges oder durch das Objectivglas des Fernrohres gehen, die Netzhaut des erstern oder das Fadenkreuz des andern auf die Seite geschoben wird, so wird offenbar der sich nicht ändernde Convergenzpunkt der Strahlen nicht mehr der Augenmitte oder dem Durchschnittspunkt des Fadenkreuzes entsprechen. Der Gegenstand wird daher an einer anderen, als der wahren Stelle erscheinen, und der Unterschied zwischen dieser scheinbaren und wahren Stellung ist eben das, was man A. oder Abirrung des Lichtes nennt. — Man hat gefunden, daß die Entfernungen, welche die Erde und das Licht vermöge ihrer Bewegungen in gleichen Zeiten durchlaufen, sich verhalten wie die Tangente von 20″,25 zu 1. Sei jetzt APS (Fig. 1.) ein von einem in A stehenden Sterne kommender Lichtstrahl, die Röhre PQ ein so vorwärts geneigtes Fernrohr, daß der Brennpunkt seines Objectivs auf den Durchschnittspunkt des Fadenkreuzes falle, so muß demnach das Fernrohr natürlich so geneigt sein, daß sich PS zu SQ wie die Geschwindigkeit des Lichtes zu der der Erde oder wie 1 zu Tangente von 20″,25 verhalte, d. h. $\angle$ SPQ = $\angle$ PSR, um welchen die Axe des Fernrohrs von der wahren Richtung des Sterns abweicht, muß 20″,25 betragen. Ist dagegen die Richtung der Bewegung der Erde nicht auf die Gesichtslinie senkrecht, so muß — sobald SB (Fig. 2.) die wahre Richtung der Gesichtslinie und AC die mit der scheinbaren Richtung der Gesichtslinie parallele Lage des Fernrohrs bezeichnet — dennoch wieder BC zu BA sich verhalten wie die Geschwindigkeit des Lichtes zu der der Erde, d. h. wie 1 zu Tangente von 20″,25. Nach der Trigonometrie ergiebt sich aber BC : BA = sin BAC : sin ACB oder $\frac{BC}{BA} = \frac{\sin BAC}{\sin CBP}$. Da nun der Aberrationswinkel CBP sehr klein ist, folglich dieser selbst, statt seines Sinus gesetzt werden kann, so folgt, da statt der letzten Gleichung auch $\frac{CBP}{\sin BAC} = \frac{BA}{BC}$ angenommen werden kann, daß die Aberration dem Sinus des Winkels proportional ist, den die Bewegung der Erde im Raume mit der Ge-

Digitized by Google

sichtslinie bildet. Die A. erhält mithin ihren größten Werth, sobald die Gesichtslinie mit der Richtung der Bewegung der Erde einen rechten Winkel macht. — Bisher wurde vorausgesetzt, daß der Körper, von welchem Lichtstrahlen in unser Auge gelangen, sich selbst nicht in Bewegung befinde, wie dies bei den Fixsternen der Fall ist. Wenn aber, wie dies die Planeten und Kometen thun, der erwähnte Körper gleichfalls sich fortbewegt, so wird, um die Wirkung der A. aufzufassen, die desfallsige Betrachtung offenbar etwas schwieriger. Der Lichtstrahl, durch welchen man irgend einen Planeten (oder Kometen) erblickt, ist nämlich nicht derselbe, welcher von ihm ausgeht in dem Augenblicke, wo man ihn sieht, sondern derjenige, der einige Zeit vorher von dem Planeten ausging, d. h. um so viel Zeit eher, als welche das Licht nöthig hat, den uns von dem Planeten trennenden Zwischenraum zu durchlaufen. Es muß folglich die, von der Geschwindigkeit der Erde erzeugte, A. als Correction bei derjenigen geraden Linie angebracht werden, die den Ort der Erde im Augenblicke der Beobachtung mit dem Orte verbindet, welchen der Planet nicht in dem nämlichen, sondern in dem vorhergehenden Augenblicke, in welchem ihn der Lichtstrahl verließ, inne hatte. Die Wirkung der A. wird nun stets die sein, daß sie den Planeten (oder Kometen) in einer seiner scheinbaren relativen Bewegung unter den Fixsternen entgegengesetzten Richtung verrückt. — Bereits oben ward gefunden, daß die A. dem Sinus desjenigen Winkels proportional ist, welchen die Bewegung der Erde im Raume mit der Gesichtslinie bildet. Also wird die Aberrationscurve der Fixsterne, welche, wie ebenfalls schon bemerkt, im Pole der Ekliptik ein Kreis ist, von diesem Punkte ab nach der Ebene der Ekliptik hin zur Ellipse, und zwar zu einer nach und nach schmälern werden, bis sie für Fixsterne in der Ekliptik selbst in die gerade Linie übergeht. Es bleibt folglich die große Axe der Aberrationscurve zwar constant, nämlich = 20″,25, allein die kleine Axe nimmt von 20″,25 bis 0″ allmälig ab. Hieraus folgt ferner, daß für irgend einen Fixstern die A. sowohl in Länge und Breite, als auch in Rectascension und Declination, und zwar für den Zeitpunkt der Beobachtung durch Rechnung zu bestimmen ist, um die Abweichung des gesehenen Orts des Sterns von dessen sogenanntem mittlern Orte zu finden, bei welcher Berechnung vorzüglich die ungleichförmige Bewegung der Erde in ihrer elliptischen Bahn mit in Betracht gezogen werden muß, da, sobald die Erde sich schneller bewegt, die Abirrung des Lichtes offenbar auch größer ist; ja es sollte sogar streng genommen auch noch die Rotation der Erde berücksichtigt werden, allein diese Bewegung ist zu langsam, um eine merkbare Wirkung hervorzubringen. Die zur Bestimmung der A. dienenden genauesten Formeln hat Bessel in seinen „Tabulae Regiomontanae etc. Regiomonti Prussorum 1830“ (p. XVII.—XXIII) gegeben, so wie ebendaselbst Tafeln der Aberration, in Verbindung der Nutation (Tabulae VIII. et IX. p. 15—122), und zwar für Rectascension und Declination. — Auch in dem (von Encke jährlich herausgegebenen) Berliner astronomischen Jahrbuche trifft man die, bereits nach den Formeln der Tabulae Regiomontanae streng berechneten, schein-

baren Oerter der sogenannten Fundamentalsterne tabellarisch geordnet an. Eine der neuesten Arbeiten in dem Gebiete der Aberrations- und Nutationstheorie ist eine vortreffliche, von der königlichen Societät der Wissenschaften zu Kopenhagen gekrönte, Abhandlung über die Bestimmung der A. (und Nutation) aus den Bradley'schen in Kew und Wansted angestellten Beobachtungen, von A. L. Busch (man s. auch Astron. Nachr. von Schumacher No. 309.). Busch fand, daß die Constante der A., über deren Werth bis auf seine Zeit noch eine kleine Ungewißheit stattgefunden, höchst wahrscheinlich zu 20″,2116 angesetzt werden müsse. — Die Entdeckung der A. machte der englische Astronom Bradley, einer der vortrefflichsten Beobachter aller Zeiten, in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts, als er eben bemüht war, die Parallaxe der Fixsterne aus Beobachtungen herzuleiten. (Man s. Littrow's Popul. Astron. Wien 1825. Erst. Theil S. 138—144; Nürnberger's Popul. astron. Handwörterbuch. Kempten 1841 S. 8—12.) Die Entdeckung der A. hat einen neuen, unwidersprechlichen Beweis für die Richtigkeit des Copernicanischen Weltsystems und zugleich ein anderes Mittel, die Geschwindigkeit des Lichtes zu bestimmen, gegeben. Denn es ist nicht möglich, die durch die A. erzeugt werdenden Erscheinungen anders als durch die Bewegungen der Erde und des Lichtes vollkommen zu erklären. Schon früher hatte man aus den Beobachtungen der Jupiterstrabanten-Verfinsterungen richtig geschlossen, daß die Fortpflanzung des Lichtes keineswegs augenblicklich, sondern immer, wenn auch nur sehr kurze Zeit brauche, einen sehr großen Raum zu durchlaufen, nämlich in 1 Zeitsecunde über 40000 geogr. Meilen, und dieses Resultat stimmt äußerst nahe mit dem später mittels der A. gefundenen überein.

Abgesonderte Bollwerke (Bastions détachés) (Fortif.), sind solche, die hinter sich noch einen vorbereiteten Abschnitt haben, wie sie z. B. in Vauban's 2. und 3. Manier durch den Thurm, in der Schule von Mezières durch die Cavaliere und Traversen gebildet werden. Das Nähere s. Bollwerk und Bastionärbefestigung. 1.

Abigail (Astrogn.), ist der von Harsdörffer dem nördlichen Sternbilde Andromeda beigelegte biblische Name.

Abirrung des Lichtes, s. Aberration.

Abkämmen der Brustwehr ꝛc., heißt den Kamm der Brustwehr oder des Glacis mit Geschützkugeln so abreißen, daß entweder fernere Vertheidigung unthunlich oder das gedeckte Mauerwerk sichtbar wird. 1.

Ablange Vierung, die veraltete Benennung für Oblongum.

Ablauf (Apophygis superior), heißt in der Architektur jedes Glied, das zur Verbindung zweier geraden Theile dient, von welchen der obere über dem untern hervorragt. — Man zeichnet den A., der auch Anlauf genannt wird, verschieden.

Ablauf, s. v. a. Fluthbette (s. d.).

Ablaufende Leisten, ist in der Architektur der gemeinschaftliche Name der Hohlleisten oder Hohlkehlen, Karnießleisten, Kehlleisten ꝛc.

Digitized by Google

Ablothen, s. Lothen.

Abmarken, heißt in der gewöhnlichen Feldmeßkunst: die Grenzen irgend eines Grundstücks (Feld, Wald, Wiese u. s. w.) mit Grenzsteinen angeben oder bezeichnen.

Abmessen, heißt: mittels eines gewissen Maßes die Größenverhältnisse aller besondern Theile irgend einer Raumgröße bestimmen.

Abnehmen, hat in der praktischen Geometrie meistens dieselbe Bedeutung wie Abmessen (s. d.).

Abnehmende Bewegung, s. Bewegung.

Abnehmender Mond (Astron.), wird der Mond in der Zeit vom Voll- bis zum Neumond genannt, also wenn er 180° bis 360° von der Sonne absteht.

Abpfahlen oder **Abstecken** (Markscheidek.), heißt: am Tage mit gewissen Pfählen das Streichen der in den Gruben vorhandenen Gänge, so wie auch ihre Oertungen (s. d.) angeben oder bezeichnen. Man s. auch Ortpflock.

Abplattung der Erde (Math. Geogr.), ist der Unterschied zwischen dem Aequatorealdurchmesser der Erde und deren Rotationsaxe, in Theilen des erstern ausgedrückt. Heißt also der Aequatorealdurchmesser 2a und die Rotationsaxe 2b, so ist die Abplattung $\frac{2a-2b}{2a}$, oder auch $\frac{a-b}{a}$, d. h. die Abplattung des als Ellipsoid angenommenen Erdkörpers ist die durch die halbe große Axe dividirte Differenz der halben großen und kleinen Axe des Erdkörpers. Wäre nun z. B. a = 306, b = 305, so würde die Abplattung $\frac{1}{306}$, d. h. die halbe Rotationsaxe b würde um 1 Theil kürzer als der halbe Aequatorealdurchmesser a sein. Der numerische Werth der A. $\frac{a-b}{a}$ läßt sich auf 4 Arten bestimmen: 1) durch die Gradmessungen; 2) durch das Gesetz des Gleichgewichts; 3) durch die Pendelbeobachtungen und 4) durch die Mondgleichungen. Nach Bessel, welcher (in No. 333. von Schumacher's Astron. Nachrichten) die vollständigste und genaueste Discussion aller bis jetzt vorhandenen Gradmessungen angestellt hat, beträgt a = 3271953,854 Toisen und b = 3261072,900 Toisen, also die Abplattung = $\frac{10880,954}{3271953,854} = \frac{1}{300,704}$; etwas später hat Bessel mit Berücksichtigung eines gewissen Umstandes bei der großen französischen Gradmessung die Resultate angegeben: a = 3272077,14 Toisen und b = 3261139,33 Toisen, Abplattung = $\frac{10937,81}{3272077,14} = \frac{1}{299,153}$. Man wird sich daher wohl nur äußerst wenig von der Wahrheit entfernen, wenn man $\frac{1}{300}$ als A. der Erde annimmt. Die aus den bisher angestellten Pendelbeobachtungen (eine ziemlich gedrängte, aber vollständige Zusammenstellung derselben, s. Jahn's Geschichte der Astronomie. Leipz. 1844. S. 191 u. f.)

Digitized by Google

für die A. gezogenen Werthe sind ungeachtet der feinsten Instrumente, Beobachtungen, Berechnungen u. s. w., die dabei angewendet worden, noch keineswegs in gewünschter völliger Uebereinstimmung gefunden worden; aber so viel ist mit Gewißheit ausgemacht, daß die südliche Halbkugel der Erde auf gleiche Weise wie die nördliche derselben gekrümmt sein müsse, daß die Krümmung der verschiedenen Meridiane nicht merklich von einander abweiche und die Erde also ein regelmäßiges elliptisches Sphäroid (Ellipsoide de révolution), daß aber allezeit noch die Hauptfrage zu erörtern sei, nämlich: welches Verhältniß der Erdaxe zum Durchmesser des Aequators aus den Pendelmessungen wirklich folge? Die Beantwortung derselben beruht auf der Genauigkeit der Messungen selbst und auf der Richtigkeit der Clairaut'schen Formel, nach welcher aus den Beobachtungen die A. berechnet wird. Um sich endlich noch zu erklären, wie aus den sogenannten Mondgleichungen die A. bestimmt werden könne, muß man sich daran erinnern, daß, wenn eine Verschiedenheit der Länge der Axe und des Durchmessers der Erde wirklich stattfindet, auch die Anziehung des Mondes gegen die einzelnen Punkte der Erde verschieden sein, also hieraus ein Einfluß auf die Nutation aus dem Stande des Mondes folgen müsse. Aus 800 vollständigen Beobachtungen des Polarsterns hat v. Lindenau den Werth $\frac{1}{315,82}$, Laplace dagegen mit Berücksichtigung der Parallaxe des Mondes die beiden Werthe $\frac{1}{305,5}$ und $\frac{1}{304,6}$ gefunden. Nach der letzten Revision der beiden Ungleichheiten in der Länge und Breite des Mondes, wobei viele tausend Beobachtungen Bouvard's, Bürg's und Burkhardt's benutzt sind, hat Laplace das Endresultat $\frac{1}{299,1}$ angegeben, welches sich allerdings dem von Sabine aus den Pendelbeobachtungen hergeleiteten ziemlich nähert. Wie übrigens die aus Gradmessungen, Pendelbeobachtungen und rein astronomischen Beobachtungen, hergeleiteten Resultate am geschicktesten mit einander zu verbinden sind, um den wahrscheinlichsten Werth der A. zu finden, zeigt Sabine in seinem Werke „Account of experiments to determine the figure of the Earth". London 1825. — Indem wegen noch größerer Ausführlichkeit, namentlich in Beziehung auf die Formeln zur Berechnung der A., auf die Artikel Gradmessungen, Nutation und Pendelbeobachtungen verwiesen werden muß, ist schließlich hier zu zeigen, wie die A. der Erde (und eben so die der andern Planeten) entstanden sein mag. Die physikalische Ursache, welche den Weltkörpern bei ihrer Entstehung diejenige kugelähnliche Gestalt gegeben hat, die wir an ihnen bemerken, ist offenbar die Schwere der Materie, aus der sie bestehen. Diese Kraft, von deren Dasein und deren Wirkungen uns die Erfahrung hinreichend überzeugt, wenn wir auch ihre Ursache nicht kennen, und die, mit Befolgung des nämlichen Gesetzes, den Regentropfen vor unsern Augen zur Kugel gestaltet, mußte bei einem ursprünglichen Flüssigkeits- und Mischungszustande der Weltkörper jedes materielle Element, nach Maßgabe seiner eigen-

Digitized by Google

thümlichen Beschaffenheit, gleich stark nach einem gemeinschaftlichen Mittelpunkte hindrängen, und würde also wegen des Gleichgewichtes und der Gleichförmigkeit der Gesammtheit aller unter und gegen einander sollicitirenden Theile nothwendig die vollkommene Kugelgestalt verliehen haben, wenn sich keine fremdartige Kraft störend in dieses alleinige Wechselstreben des Erlangens eines angemessensten Aggregatzustandes eingemischt hätte. Da die Weltkörper aber gleichzeitig einer rotirenden Bewegung um eine bestimmte Drehungsaxe unterworfen sind, so entsteht daraus offenbar für jeden Punkt ihrer Oberfläche ein Schwung, welcher in dem Maße stärker ausfallen muß, als die Rotation überhaupt schneller ist und jeder betreffende Punkt weiter von der Axe abliegt; und dieser Schwung muß, nach jener doppelten Maßgabe, das Streben der Elemente zum Mittelpunkte ihrer Vereinigung, d. h. ihre Schwere, und somit die davon abhängende Kugelgestalt des betreffenden Weltkörpers afficiren. Dies Alles wird durch bloßes Nachdenken, ohne alle Zuhülfenahme mathematischer Betrachtungen, hinreichend klar. Unter dem Aequator eines jeden bestimmten Planeten ist dieser Schwung nicht nur am größten, sondern der zum Mittelpunkte drängenden Schwere auch gerade entgegengesetzt; unter den Parallelen nimmt er in demselben Grade ab, als diese kleiner werden, und wirkt der Schwere auch nur in einer immer schiefern Richtung entgegen; unter den Polen endlich aber, welche sich bei der Rotationsbewegung in einer relativen Ruhe befinden, fällt er ganz weg; — und die Schwere kann hier ihre Wirkung völlig ungestört äußern, während aus dem angeführten doppelten Grunde eben so, als man sich dem Aequator nähert, ein immer größerer Theil derselben durch den entgegenstrebenden Schwung aufgehoben wird. Indem also diese Modification der Wirkungen der Schwere durch die Rotationsbewegung der Planeten mit dem ursprünglichen Zustande der letzteren vor Sonderung und resp. Erhärtung ihrer verschiedenen Bestandtheile zusammentrat, so mußte davon ein mehreres Einsinken der Polarregionen und gegentheiliges gürtelartiges Aufschwellen der Aequatorealzone die nothwendige Folge sein: der Polardurchmesser verkürzte sich gegen den äquatorealen, wie dies an dem Beispiele einer auf einen Stab gesteckten und damit heftig umgeschwungenen Thonkugel sinnlich vollkommen anschaulich wird.

Abplattung der Planeten (Astron.). Da die Planeten rotirende, d. h. um eine Axe sich drehende Weltkörper sind, so muß, wie am Ende des vorigen Artikels erklärt worden, ihre ursprünglich kugelförmige Gestalt eine Abplattung erfahren haben. Wirklich zeigen uns diejenigen Planeten, an welchen wir die Rotation beobachten können, eine A., und zwar eine desto stärkere, je schneller die Rotation des Planeten in Bezug auf dessen Größe vor sich geht. — Die A. des Merkur, der Venus und des Mars beträgt nach Gruithuisen resp. $\frac{1}{253}$, $\frac{1}{306}$ und $\frac{1}{343}$. Die Abplattung des Jupiter, des größten unsers Sonnensystems, dessen Rotationszeit 9 Stunden 56 Minuten beträgt, ist, nach Struve sehr wahrscheinlich $\frac{1}{13,71}$, nach Mädler dagegen

kleiner $\left(\text{zwischen } \frac{1}{18} \text{ und } \frac{1}{21}\right)$. Die A. des Saturn findet Beſſel nahe $\frac{1}{17}$ und die von Herſchel wahrgenommene des Uranus giebt Gruithuiſen zu $\frac{1}{60}$ an. Mithin hat Jupiter und nach ihm Saturn die ſtärkſte Abplattung. Bei den ſogenannten 4 neuen Planeten Ceres, Pallas, Juno und Veſta hat man wegen ihrer außerordentlichen Kleinheit und Veränderlichkeit ihres Lichtes natürlich bis jetzt noch keine A. wahrnehmen können. Dies gilt auch für die Monde des Jupiter, Saturn und Uranus. Indeſſen kann an dieſen Monden ſchon deshalb keine A. erwartet werden, da bei ihnen die Rotation mit der Revolution gleiche Dauer hat, und alſo zu langſam ausfällt, um als vorzügliche Urſache dieſe Wirkung hervorgebracht haben zu können. Dem zufolge zeigt ſich auch der Erdmond als eine vollkommene Kugel und die allergenaueſten Meſſungen laſſen keine Abplattung im Sinne der Erd- oder überhaupt planetariſchen Abplattung an demſelben bemerken. Da aber für die übrigen Monde unſeres Syſtems, nämlich für die des Jupiter, Saturn und Uranus, das nämliche Geſetz: Gleichheit der Dauer der Rotation und Revolution, ſtattfindet: ſo dürfen wir a priori ſchließen, daß auch für ſie ſämmtlich keine Abplattung im Sinne der planetariſchen ſtattfinden kann, wenn uns auch, ihrer Entfernung und ſcheinbaren Kleinheit wegen, die Meſſungen keine ſinnlichen Beweiſe dafür zu liefern im Stande ſind. Der Vollſtändigkeit wegen werde noch erwähnt, daß das Centralgeſtirn unſeres Syſtems (die Sonne), obwohl doch auch einer Axendrehung unterworfen, gegentheils eine ſtarke Abplattung in der Richtung ihres Aequators zeigen ſoll. Eine ſo auffallende Geſtalt des Sonnenkörpers wäre aber allen bekannten Naturgeſetzen, nach welchen ſich die Abplattung rotirender Körper vielmehr an den Umdrehungspolen und nicht am Aequator offenbaren muß, ſo vollkommen zuwider, daß umſichtigere Aſtronomen jenes Beobachtungsreſultat irgend einer Täuſchung beimeſſen.

Abprallungswinkel (Artill.). Die Theorie beſtimmt nach mathem. Grundſätzen, daß Einfallswinkel und Abprallswinkel gleich ſind; doch iſt dieſes Reſultat nur bei ganz ebenem, ſteinfreiem Boden zu erreichen. Das geringſte Hinderniß verändert die Größe des Winkels. — Wichtig iſt dieſe Erfahrung beim Ricochetiren, den ſogen. Roll- und Bricolſchüſſen (ſ. d.). 1.

Abracadabra, iſt ein magiſches Wort, mit welchem ſonſt der Aberglaube gewiſſe Krankheiten heilen zu können glaubte. Der hierzu von dem baſilidiſchen Arzte Sammonicus gegebenen Gebrauchsanweiſung zufolge ſoll dieſes Wort ſo geſchrieben werden, daß das Dreieck

A B R A C A D A B R A
B R A C A D A B R
R A C A D A B
A C A D A
C A D
A

oder das Dreieck

A b r a c a d a b r a
A b r a c a d a b r
A b r a c a d a b
A b r a c a d a
A b r a c a d
A b r a c a
A b r a c
A b r a
A b r
A b
A

entstehe. Auf diese Weise kommt immer das Wort A. heraus, man mag nun, von A anfangend und mit dem letzten Buchstaben der ersten Zeile schließend, beim Lesen in eine Zeile überspringen, in welche man will.

Abrachaleus (Astrogn.), s. v. a. Zwillinge.

Abrechnen (prakt. Arithm.), heißt bei den meisten, im Geschäftsleben vorkommenden, Berechnungen so viel als: von dem Hauptbetrage irgend einer Rechnung irgend einen oder mehrere Nebenbeträge (z. B. von Auslagen, Löhnen u. s. w.) abziehen oder in Abrechnung bringen. Gegenseitig abrechnen werden zwei Personen A und B, die mit ihren gegenseitigen Forderungen ins Reine kommen wollen, vorausgesetzt, daß die Forderungen an sich von gleicher Natur und Beschaffenheit sind. Gesetzt z. B. A habe von B erst 72, dann 43½ und endlich 104¾ Thaler, dagegen B von A erst 64½, dann 81, nachher 50¼ und endlich 17 Thaler zu fordern, so entsteht folgendes Abrechnungsschema:

A hat zu fordern von B	72	Thlr.;	B von A	64½	Thlr.
	43½	„		81	„
	104¾	„		50¼	„
				17	„
	Summe: 220¼	Thlr.;		Summe 212¾	Thlr.
folglich B an A zu zahlen:				7½	Thlr.

Abriß, ist nichts anders als die Copie eines Risses oder einer Zeichnung, wiewohl man auch häufig unter A. einen Riß selbst meint.

Abrückwelle, ist diejenige Mühlwelle, welche aus ihrem Lager deshalb gerückt wird, damit hierdurch ein an der Welle sitzendes Rad (Getriebe) aus dem Eingriffe eines andern abgerückt werden kann.

Absatz. 1) In der Baukunst heißen A. die Glieder des Säulenfußes und an dem Würfel, so wie bisweilen der Ruheplatz einer Treppe. 2) In der Fortification ist A. die Abhängigkeit des Walles, sofern dieser mit dem Terrain des Fußes des Walles parallel läuft, also mit demselben fällt und steigt. 3) In der Markscheidekunst versteht man unter A. eines Ganges das Fallen desselben aus dem Hängen in's Liegende oder auch umgekehrt. 4) Im Schiffbau ist A. eine Erhöhung an den Ankerschienen, damit das Eisen an ihnen nicht abrutschen kann.

Digitized by Google

Abschnitte, Coupures, retranchements (Fortif.), sind Werke, die eine fernere Vertheidigung im Innern des angegriffenen Hauptwerkes gestatten. Ihrer Natur nach zerfallen sie in vorbereitete und improvisirte; zu den erstern gehören die Traversen und Reduits (s. d.) crenelirte Mauern, innern Ravelins, Defensivcasernen, casemattirte Thürme — die letzteren hingegen bestehen blos aus Erdbrustwehren mit vorgelegtem Graben. Man wendet sie auf allen Außenwerken an und hat bei der Anlage zu berücksichtigen, daß sie von wenig Mannschaft wirksam zu vertheidigen sein müssen, also völlig sturmfrei sind, daß sie das Feuer der rückliegenden Werke nicht maskiren und endlich einen gesicherten Rückzug haben. Häufig stehen dann diese Abschnitte mit einem Demolitionsminensystem (s. d.) in Verbindung, was dann den Angreifer zu mehrmaliger Wiederholung seiner Angriffsarbeiten zwingt. Auf dem Hauptwalle angewendet, erscheinen sie in Form abgesonderter Bollwerke (s. d.), oder bei improvisirten in Form einer quer über das Bollwerk gehenden Schanze, die dann bei den Schulter- oder Courtinenpunkten den Hauptwall wieder trifft. Es ist auch wesentlich, den Abschnitt möglichst nahe an dem vom Feinde bedrohten Punkte, der Bresche, anzulegen, damit von da aus eine sehr energische Vertheidigung fortgesetzt werden kann, wenn der Kampf mit der blanken Waffe nicht zum Ziele geführt hat und man dem Feinde wenig Terrain überläßt, sich dieses vielmehr zu fernern Abschnitten vorbehält. Hier besonders sind Casemattenanlagen von Wichtigkeit, ihre vortheilhafte Anlage kann ein Logement auf der Bresche fast unmöglich machen. — Ueber den praktischen Theil geben die Belagerungen von Ostende und Saragossa die besten Lehren. 1.

Abschreiten (Geodäsie), ist die mittels Schritte zu bewerkstelligende Bestimmung der Länge einer Strecke, die man zu diesem Zwecke durch- oder abschreitet. Um hierbei aber die Schritte nicht zählen zu brauchen, auch sich im Zählen nicht etwa zu irren, bedient man sich des Schrittzählers (s. d.). Es kann jedoch bei dieser Art, Längen zu messen, natürlich von keiner großen Genauigkeit die Rede sein.

Abschuß (Bauk.), wird jede, zum Ablaufen von Flüssigkeiten dienende, schief angelegte ebene Fläche, z. B. die Fläche eines Daches, genannt. — A. wird bisweilen mit der sogenannten Schräge gleichbedeutend genommen.

Abscissen (Geod.), s. Coordinaten.

Absehen, heißt der Punkt oder das Merkzeichen, das sich in der aus dem Centrum irgend eines Geschützes auf den, mit dem Horizont parallel laufenden, Durchmesser gezogenen Geraden befindet, und von den Artilleristen auch die Fliege oder das Korn genannt wird.

Absehen (Geod.), s. Diopter.

Abseigern, s. Seigern.

Absolute Schwingungszahlen, auch absolute Schwingungsmengen (Akust.). Es ist eine schwierige Aufgabe der Akustik, die absoluten Schwingungsmengen aufzufinden, die einem gewissen bestimmten Tone angehören, da diese insgesammt für eine directe Zählung zu zahlreich sind, und die genaue Ausmessung derjeni-

Digitized by Google

gen Größen, die bei den verschiedenen tönenden Körpern diese Menge oder Zahl bedingen, viel zu großen Schwierigkeiten unterworfen ist. Nach Chladni gehören folgende Längen der Orgelpfeifen, Tonhöhen und absolute Schwingungszahlen zusammen:

Länge der Orgelpfeife.	Tonhöhe.	Absolute Schwingungszahlen.
32 Fuß C	der tiefste gebräuchliche Ton C	32
16 „ C	das Contra C	64
8 „ C	das große C	128
4 „ c	ungestrichenes oder kleines c	256
2 „ c	eingestrichenes $\overline{c}$	512
1 „ c	zweigestrichenes $\overline{\overline{c}}$	1024
$\frac{1}{2}$ „ c	dreigestrichenes $\overline{\overline{\overline{c}}}$	2048

Diese Angaben genügen vollkommen für gewöhnliche Fälle, bei denen es auf keine feine Genauigkeit ankommt. Chladni hat zugleich ein einfaches Mittel, von ihm Tonmesser oder Tonometer (s. d.) genannt, angegeben und selbst gebraucht, um die absoluten Schwingungszahlen der Töne aufzufinden, freilich auch nur auf genäherte Weise. Dülong bediente sich zum Zählen der Vibrationen der Sirene (s. d.), eines Instrumentes, das für die akustischen Versuche weit schärfere Resultate als Chladni's Tonmesser zu geben vermag. Aber schon zu Anfange des vorigen Jahrhunderts empfahl Sauveur die sogenannten Stöße (Schläge oder Battements) als ein Mittel zur Bestimmung der absoluten Schwingungszahlen, welche einem gegebenen Tone zukommen. Die Menge der Stöße nämlich, welche je zwei Töne von bekanntem Verhältnisse ihrer Schwingungsmengen in einer bestimmten Zeit geben, läßt die absolute Zahl der Schwingungen eines Tones auffinden. Sarti wiederholte im Jahre 1796 Sauveur's Versuche, nach ihm aber in neuerer Zeit der im Experimentiren äußerst gewandte Hällström. Die von diesem (Poggendorff's Annal. XXIV. 438) mitgetheilten Resultate sind recht schätzbar, obschon die unerwarteten Tonhöhen ziemlich auffallen und Manches noch dunkel lassen. Heinrich Scheibler jedoch hat endlich alle Schwierigkeiten sehr geschickt vermieden und durch ein eigenes Experimentiren mit Stimmgabeln die Frage über die absoluten Schwingungszahlen ganz zuverlässig beantwortet. Scheibler stimmte nämlich nach einem, von ihm eigens zu diesem Zweck construirten, Metronom eine Reihe von Stimmgabeln so ab, daß diese, die zum Unterschiede Scalengabeln genannt wurden, zu je zwei mit einander verglichen, bei der Stellung des Pendels des Metronoms auf 60 jederzeit 4 Stöße auf jede Schwingung gaben. Zwischen den Scalengabeln wurden dann andere eingeschoben, die Mengen der Stöße, welche sie mit einander machten, gezählt, und so durch eine Menge von Versuchsreihen folgende Mittelwerthe für den Ton a erhalten:

Digitized by Google

1)	12 Versuchsreihen von a bis $\bar{a}$	gaben	878,666
2)	die Stöße von a bis $\bar{c}\sharp$	"	878,447
3)	die gleichschwebenden Quinten a, $\bar{e}$ und $\bar{c}\sharp$, $\bar{g}\sharp$	"	879,220
4)	von a bis $\bar{e}$	"	878,520
5)	vom gleichschwebenden $\bar{c}\sharp$ bis $\bar{d}$	"	878,572
6)	vom gleichschwebenden $\bar{d}$ bis $\bar{e}$	"	878,352
		Mittel	878,630

für das von Scheibler angewandte $\bar{a}$, wofür man bei der, wegen des Uebergewichtes der ersten durch das Tonverhältniß nicht afficirten, Messung 878,67 zu substituiren hat. Muncke überzeugte sich von der großen Genauigkeit der Scheibler'schen Methode mittels einer Berechnung, welche ihm zeigte, daß die Summe aller größtmöglich angenommenen Fehler nicht mehr Ungewißheit als 0,13 einer Schwingung zurückließ. (Man s. Poggendorff's Annal. 1833 St. 11. XXIX. 390 und die Schrift „Der physik. und musik. Tonmesser. Essen 1834.)

Absolute Wahrscheinlichkeit, s. Wahrscheinlichkeit.

Abstand eines Gestirns (Astron.), ist entweder die kürzeste Entfernung desselben vom Pole des Aequators oder der Ekliptik oder auch vom Zenith; gewöhnlich versteht man aber blos das letztere. Dann sagt man: Abstand vom Scheitel (oder Zenith) oder Zenithdistanz. — S. Zenithdistanz.

Abstand der Nachtgleiche vom Mittage (Astron.), heißt der entweder in Gradtheilung oder in Zeit ausgedrückte Bogen des Aequators, um welchen das Frühlingsäquinoctium im Augenblicke des wahren Mittags noch von dem Meridiane entfernt ist, also $= 360^0$ — Rectascension der Sonne. Mittels dieses A. kann man die Culminationszeit eines Gestirns von bekannter Rectascension dadurch finden, daß man letztere zum A. addirt, und die in Zeit verwandelte Summe deutet die Zeit an, welche verfließt, ehe der Stern das nächste Mal nach der Sonne culminirt. Wenn die Rectascension des Sterns größer als die der Sonne ist, so muß man von der erwähnten Summe erst 24 Stunden abziehen.

Abstecken (Aussteckeu), **ein Gebäude,** heißt in der Baukunst: die aufzuführenden äußern und innern Mauern nach den Maßen des Bauplanes in Linien und Winkeln mittels Pfählen, Stangen u. s. w. bestimmen, was wohl am genauesten dadurch bewerkstelligt wird, daß man die abzusteckenden Linien auf zusammengeschnittenen Latten aufträgt und dieselben horizontal auf den Boden legt.

Abstecken der Festungen und Schanzen, Tracer, (Fortif.), besteht in dem Uebertragen der Befestigungen von einem Plane auf das Terrain. Die erste Linie bei Festungen ist die Magistrale, (s. d.), bei Schanzen die Feuerlinie (s. d.). Die dabei vorkommenden Winkel werden durch geometrische Constructionen oder Winkelmeßinstrumente bestimmt. Später erfolgt dann das Aufsetzen der Lattenprofile, die zugleich die übrigen Linien bestimmen. Ueber die Constructionen der Festungswerke ꝛc. s. die betreffenden Artikel; über die Lage und Höhe der Linien s. Defilement. 1.

Digitized by Google

Abſtecken, eine gerade Linie oder einen Winkel, heißt in der Feldmeßkunſt: die Endpunkte einer geraden Linie oder die drei, die Größe eines Winkels beſtimmenden, Punkte mit 6 bis 12 Fuß langen, Abſteckſtäbe (ſ. d.) genannten, Stangen bezeichnen. Denn die horizontale Projection einer Geraden wird durch die durch ſie gehende Verticalebene und dieſe letztere durch 2 in ihr liegende Verticallinien völlig beſtimmt.

Abſteckſchnure, nicht mit der Meßſchnure (ſ. d.) zu verwechſeln, wird beim Feldmeſſen (auch beim Abſtecken eines Lagers) gebraucht, und beſteht aus einer langen ſtarken Leine von beliebiger, aber bedeutender Länge. Die A. bei Abſteckung eines Lagers iſt etwas dünner, auch von zweierlei Länge; die längere heißt Regimentsleine und die kürzere Compagnieleine. In der Fortification endlich nennen die Wallſetzer die A. gewöhnlich Wallſetzerſchnure.

Abſteckſtäbe, ſind die (beim Feldmeſſen) zum Abſtecken einer geraden Linie oder eines Winkels dienenden Stangen. Man macht ſie aus trockenem Tannenholze, etwa 7 Fuß lang und 1 Zoll dick, ſtreicht ſie von Fuß zu Fuß abwechſelnd weiß und roth (oder auch weiß und ſchwarz) an, und verſieht ſie an dem einen Ende mit einem ſpitzen Schuh aus ſtarkem Eiſenblech. Bei Anwendung der A., deren man mehrere beſitzen muß, iſt zugleich die Abſteckſchnure (ſ. d.) erforderlich. Sollen die A. auf größere, als auf die gewöhnlichen Entfernungen ſichtbar ſein, ſo muß man ſich der Meßfahnen (ſ. d.) bedienen.

Abſteigung (Aſtron.), ſ. Deſcenſion.

Abſteigung in den Graben, Descente (Fortif.), iſt ein faſt immer bedeckter Weg, den der Angreifer von der Krönung des bedeckten Weges aus (ſ. d.) durch die Contreescarpe bricht, um ſicher in den Graben gelangen zu können. 1.

Abſtich (Bauk.), nennt der Zimmermann dasjenige Maß, welches den Abſtand zweier Punkte von einander, z. B. die Breite und Länge der Zapfen, die Tiefe der Zapfenlöcher u. ſ. w. angiebt.

Abtheilung, heißt in der Baukunſt die möglichſt einander gleich gehaltene Anbringung der, der Mitte zu beiden Seiten ſtehenden, Theile einer äußern oder innern Wand auf eine ſolche Art, daß hierdurch Symmetrie und Eurhythmie erreicht wird.

Abtragen (Geodäſie), heißt: alle Theile eines im verjüngten Maßſtabe gezeichneten Planes im Felde in ihrer natürlichen Größe abſtecken, oder auch die Theile einer Vermeſſung mittels eines verjüngten Maßſtabes auf dem zur Zeichnung beſtimmten Papiere angeben.

Abtragen, nennt man im Zeichnen (beſonders bei Plänen) das Geſchäft, die Maße einer gefertigten Zeichnung in den Zirkel zu faſſen und in gleicher Form auf ein anderes Papier zu bringen. Durch das A. erhält man eine Copie, daher auch copiren ſtatt A.

Abweichende Uhr (Gnomonik), wird jede Sonnenuhr genannt, deren Uhrfläche nicht genau nach einer der vier Haupthimmelsgegenden gerichtet iſt, die alſo weder Morgen-, noch Mittags-, noch Abend-, noch Mitternachtsuhr iſt. — Die analytiſche Theorie der, zu den Ver-

Digitized by Google

ticaluhren gehörenden, abweichenden Uhren (und die auf diese Theorie gegründete Entwerfung) ist nur ein besonderer Fall der allgemeinen Theorie der Sonnenuhren, die im Art. Sonnenuhr gegeben ist, und worauf hier verwiesen wird.

Abweichung (Astron.), s. Declination.

Abweichung der Magnetnadel, ist derjenige Winkel, welchen eine freispielende Magnetnadel mit dem astronomischen Meridiane in einer Horizontalfläche bildet, oder auch derjenige Theil (Bogen) des Horizonts, welcher zwischen dem astronomischen und magnetischen Meridiane liegt. Die A. ist entweder östlich oder westlich, je nachdem der Nordpol der Magnetnadel von dem astronomischen Nordpunkte des Horizonts nach Osten oder nach Westen abweicht. Ist daher der astronomische Meridian bekannt, so kennt man auch den wahren Nordpunkt, der magnetische Meridian wird durch die Richtung der Nadel selbst dargestellt, und man hat dann auch ohne Weiteres die A. der Nadel. Da diese für die Schifffahrt von der größten Wichtigkeit ist, so pflegt man die A. der Magnetnadel am einfachsten und gewöhnlichsten zur See auf folgende Art zu ermitteln. Es wird mit einem hierzu besonders eingerichteten, Azimuthalcompaß (s. d.) genannten, Compaß die Sonne, sobald diese im Horizonte steht, beobachtet und ihr Ort nach dem Compaß bestimmt. Aus der Polhöhe des Ortes des Schiffes, der Höhe und Declination der Sonne wird alsdann das astronomische Azimuth der Sonne berechnet und dasselbe mit der Angabe des Compasses verglichen. Der gefundene Unterschied giebt nun die A. der Magnetnadel. Zur Bequemlichkeit der Seefahrer stehen in den meisten nautischen Büchern Tabellen, welche die Morgen- und Abendweiten (s. d. Art.) für alle geographischen Breiten und Declinationen der Sonne, so wie die Aenderungen dieser tabellarischen Argumente für die ersten hundert Bogenminuten Erhebung der Sonne über den Horizont enthalten. Diese Bestimmungsweise reicht für die Schifffahrt vollkommen aus. Bei Landreisen dagegen muß man statt der Höhe der Sonne, da die Beobachtung kleiner Höhen mittels des künstlichen Horizonts nicht wohl angeht, die wahre Zeit der Beobachtung benutzen. Wenn aber auf dem Continente an einem bleibenden Orte die Größe der A. so scharf als möglich zu bestimmen erfordert wird, um durch die Resultate alsdann zu wissenschaftlichen Forschungen in diesem wichtigen Theile der Physik schreiten zu können, so bedarf man der genauesten Kenntniß des astronomischen Meridians (der wahren Mittagslinie) und eines Declinatoriums (s. d.). Für einen bestimmten Ort ist die A. der Nadel erstlich eine bleibende, zweitens eine vorübergehende, welche letztere in einer täglichen und jährlichen Variation sich zeigt. Halley's Beispiele, allgemeine Uebersichtscharten der constanten A. an verschiedenen Orten der Erde zu entwerfen, d. h. Darstellungen der isogonischen Linien (s. d.), welche die Orte gleicher A. verbinden, — sind die meisten Physiker, welche mit diesem Gegenstande sich beschäftigen, gefolgt, indem sie für verschiedene Epochen die Punkte gleicher A. auf den Weltcharten durch krumme Linien verbanden. — Die vollständigsten Charten dieser Art finden wir in dem

Digitized by Google

Hauptwerke über den Magnetismus von Christoph Hansteen (Untersuchungen über den Magnetismus der Erde. Mit 5 Kupfert. und einem Atlas von 7 Charten, nebst einem Anhange, welcher Beobachtungen der A. und Neigung der Magnetnadel enthält. Christiania, 1819. 4.). Auf denselben sind vornehmlich zwei Linien ersichtlich, in welchen die Magnetnadel nach dem wahren Norden gerichtet ist, und deren eine das atlantische Meer, die andere Neuholland und die Ostküste von Asien in einer fast nordwestlichen Richtung durchzieht. Zwischen diesen Linien reiner A. drängen sich von Norden nach Süden her die Linien der zunehmenden und der größten A. hinein. Indem diese Abweichungscharten uns eine sehr interessante Uebersicht des Conflictes der Kräfte gewähren, welche die Richtung der Magnetnadel an verschiedenen Stellen der Erde bestimmen, weisen sie zugleich auf diejenigen Punkte hin, von welchen diese Kräfte auszugehen scheinen. Man kann sie magnetische Pole, nach Hansteen richtiger magnetische Convergenzpunkte nennen. Hansteen's Atlas stellt die isogonischen Linien für die Jahre 1600, 1700 und 1800, Barlow's Charte für das Jahr 1830 zusammen. Der Anblick dieser Zeichnungen veranlaßt zu manchen Betrachtungen und zeigt zugleich die große Schwierigkeit, die Richtungen der isogonischen Linien im Norden zu einem genügenden Systeme zu vereinigen, wie dies namentlich aus der Gestalt der Linien ohne Abweichung hervorgeht. Die Lage des sogenannten magnetischen Aequators kommt zwar auch bei den isogonischen, noch besser aber in deren Verbindung mit den isoklinischen Linien (s. d.) in Betracht. Nächst Hansteen hat sich G. A. Ermann um die Bestimmung der isogonischen Linien (s. d.) sehr verdient gemacht. Daß übrigens die constante A. der Magnetnadel für einen und denselben Ort mit der Zeit einer Ab- oder Zunahme unterworfen, ist zwar eine unter dem Namen der jährlichen Variation bereits bekannte Thatsache; indessen gehören die darüber gegebenen Erklärungsarten dieser, so wie der meisten Erscheinungen des tellurischen Magnetismus überhaupt, in das Gebiet der eigentlichen Physik. In Poggendorff's Annal. XXI. 361 hat Hansteen die reichhaltigste und gediegenste Untersuchung über die Veränderungen der A. der Magnetnadel nach längern Perioden an vielen Orten der Erdoberfläche mitgetheilt, worauf verwiesen werden muß. Aber das Endresultat möge seiner Wichtigkeit wegen hier Platz finden. Das große westliche System der A. in der Hudsonsbai ist seit 1200 Jahren gegen Osten vorgedrungen, und hat das kleine östliche System, ehemals in Europa, und das kleine westliche System in Novaja-Semlia vor sich hin gegen die östlichen Grenzen Asiens getrieben. Dagegen ist auf der südlichen Halbkugel das große westliche System, das vor 200 Jahren auf das indische Meer beschränkt gewesen, gegen Westen vorgedrungen, und hat das östliche System in dem südlichen atlantischen Oceane vor sich her dem Feuerlande zugetrieben. Die Bewegung beider Liniensysteme ist mithin in der nördlichen Hemisphäre östlich und in der südlichen westlich gewesen. — Wir kommen nun zu der täglichen Variation der A., unter welchem Namen man die geringern, meist periodischen Aenderungen der bleibenden A., die im Laufe eines Tages stattfinden, begreift.

Digitized by Google

Diese Aenderungen sind zwar als bloße Störungen der mittleren Richtung der Magnetnadel anzusehen, jedoch in der neuern und neuesten Zeit ein sehr wichtiger Gegenstand der Beobachtung der berühmtesten Mathematiker und Physiker geworden. Indessen erfordert die Beobachtung der täglichen Variation oder der Veränderung der A. viel feinere Instrumente, als die gewöhnliche absolute Bestimmung der bleibenden A. Auf der andern Seite aber findet der vortheilhafte Umstand statt, daß weder die genaue Kenntniß des astronomischen, noch die des magnetischen Meridians erfordert wird, da es hier offenbar sich blos um die Differenzen der Richtungen der Magnetnadel handelt. Seit 10 Jahren ungefähr haben Gauß und W. Weber durch die rastlosesten Bemühungen sich die ausgezeichnetsten Verdienste um die Theorie und Beobachtung nicht blos der A. d. M., sondern auch des Magnetismus überhaupt erworben; diese Männer sind es, welche, man möchte sagen, durch ihre Arbeiten einen der wichtigsten Theile der Physik beinahe ganz umgewandelt, also neu gestaltet und wissenschaftlich (mathematisch) behandelt haben. Auf ihrer schönen Grundlage wird weiter fortgebaut von Männern wie Lamont, Quetelet, Ermann, Naumann u. s. w. Der Erste von diesen giebt ein Journal über den Magnetismus heraus, und von Gauß und Weber selbst sind schon früher sehr gehaltvolle Aufsätze und Schriften, namentlich der „Atlas des Erdmagnetismus" erschienen. Aus diesem Werke theilen wir hier eine Tabelle mit, welche die Abweichung und Neigung der Magnetnadel, wie sie nach neuern Beobachtungen aus den beiden letzten Jahrzehnten für alle in der Tabelle angeführten Orte (deren geogr. Länge sich auf den Greenwicher Meridian bezieht) bestimmt worden ist. Die Inclination ist, um Wiederholung der Tabelle in dem Art. Neigung der Magnetnadel zu vermeiden, schon hier mit aufgenommen. Die Tabelle selbst, hinsichtlich ihres Inhaltes und Werthes, wird in sehr vielen Fällen gewiß nicht ohne praktischen Nutzen und großes Interesse sein.

Namen des Ortes.	Geographische Breite	Geographische Länge.	Declination.	Inclination.
Spitzbergen	+ 79° 50′	11° 40′	+ 25° 12′	+ 81° 11′
Auf dem Eise	+ 70 53	170 0	— 18 49	+ 81 9
Hammerfest	+ 70 40	36 46	+ 10 50	+ 77 15
Magn. Pol. (nach Roß).	+ 70 5	263 14	. . . . .	+ 90 0
Reikiavik	+ 64 8	338 5	+ 43 14	+ 77 0
Jakutsch	+ 62 1	129 45	+ 5 50	+ 74 18
Porotowsk	+ 62 1	131 50	+ 4 46	+ 74 0
Nothinsk	+ 61 57	134 57	+ 2 11	+ 73 37
Tschernoljes	+ 61 31	136 23	+ 3 30	+ 73 8
Port Etches	+ 60 21	213 19	— 31 38	+ 76 3
Lerwick	+ 60 9	358 53	+ 27 16	+ 73 45
Petersburg	+ 59 56	30 19	+ 6 44	+ 71 3
Christiania	+ 59 54	10 44	+ 19 50	+ 72 7
Ochotsk	+ 59 21	143 11	+ 2 18	+ 70 41

Digitized by Google

Namen des Ortes.	Geographische Breite	Länge.	Declination.	Inclination.
Stockholm	+ 59° 20′	18° 4′	+ 14° 57′	+ 71° 40′
Tobolsk	+ 58 11	68 16	− 10 29	+ 71 1
Tigil Fluß	+ 58 1	158 15	− 4 6	+ 68 28
Sitka	+ 57 3	224 35	− 28 19	+ 75 51
Tara	+ 56 54	74 4	− 9 36	+ 70 28
Catharinenburg	+ 56 51	60 34	− 6 18	+ 69 16
Tomsk	+ 56 30	85 9	− 8 34	+ 70 55
Nischnei Nowgorod	+ 56 19	43 57	− 0 27	+ 68 41
Krasnojarsk	+ 56 1	92 57	− 6 40	+ 71 0
Kasan	+ 55 48	49 7	− 2 22	+ 68 25
Moskwa	+ 55 46	37 37	+ 3 2	+ 68 57
Königsberg	+ 54 43	20 30	+ 13 22	+ 69 26
Barnaul	+ 53 20	83 56	− 7 25	+ 68 10
Uststretensk	+ 53 20	121 51	+ 4 21	+ 68 11
Grobizkoi	+ 53 6	119 9	+ 2 54	+ 68 22
Petropaulowsk	+ 53 0	158 40	− 6 4	+ 63 50
Uriupina	+ 52 47	120 4	+ 4 4	+ 67 53
Berlin	+ 52 30	13 24	+ 17 5	+ 68 7
Progremnoi	+ 52 30	111 3	+ 0 18	+ 68 8
Irkuzk	+ 52 17	104 17	− 1 38	+ 68 14
Stretensk	+ 52 15	117 40	+ 2 52	+ 67 38
Stepnoi	+ 52 10	106 21	− 1 8	+ 68 10
Tschitanskoi	+ 52 1	113 27	+ 1 13	+ 67 42
Nertschinsk Stadt	+ 51 56	116 31	+ 2 52	+ 67 11
Valentia	+ 51 56	349 43	+ 28 43	+ 70 52
Werchneudinsk	+ 51 50	107 46	− 0 24	+ 68 6
Orenburg	+ 51 45	55 6	− 3 22	+ 64 44
Argunskoi	+ 51 33	119 56	+ 3 44	+ 66 54
Göttingen	+ 51 32	9 56	+ 18 38	+ 67 56
London	+ 51 31	359 50	+ 24 0	+ 69 17
Leipzig	+ 51 20	12 24	+ 17 20	+ 66 40
Nertschinsk Bw.	+ 51 19	119 37	+ 4 6	+ 66 33
Brüssel	+ 50 52	4 50	+ 22 19	+ 68 49
Tschindant	+ 50 34	115 32	+ 2 14	+ 66 32
Charazaiska	+ 50 29	104 44	− 2 27	+ 66 56
Zuruchaitu	+ 50 23	119 3	+ 3 11	+ 66 13
Troizkosawsk	+ 50 21	106 45	− 0 12	+ 66 19
Abagaitujewskoi	+ 49 35	117 50	+ 2 54	+ 64 48
Altanskoi	+ 49 28	111 30	+ 0 48	+ 65 20
Mendschinskoi	+ 49 26	108 55	+ 0 12	+ 65 31
Paris	+ 48 52	2 21	+ 22 4	+ 67 24
Chunzal	+ 48 13	106 27	− 1 6	+ 64 29
Urga	+ 47 55	106 42	− 1 16	+ 64 4
Astrachan	+ 46 20	48 0	+ 1 12	+ 59 58
Chalogur	+ 46 0	110 34	+ 0 49	+ 61 54

Digitized by Google

Namen des Ortes.	Geographische Breite	Länge.	Declination.	Inclination.
Ergi	+ 45° 32′	111° 25′	+ 1° 7′	+ 61° 22′
Mailand	+ 45 28	9 9	+ 18 33	+ 63 48
Montreal	+ 45 27	286 30	+ 7 30	+ 76 19
Sendschi	+ 44 45	110 26	+ 0 30	+ 60 42
Batchay	+ 44 21	112 55	+ 0 59	+ 60 18
Scharabadurguna	+ 43 13	114 6	+ 0 46	+ 59 3
Toulon	+ 43 6	5 55	+ 19 6	+ 62 58
Neapel	+ 40 52	14 16	+ 15 20	+ 58 53
Chalgan	+ 40 49	114 58	+ 1 13	+ 56 17
Peking	+ 39 54	116 26	+ 1 48	+ 54 49
Terceira	+ 38 39	332 47	+ 24 18	+ 68 6
San Francisco	+ 37 49	237 35	— 14 55	+ 62 38
Algier	+ 36 47	3 4	+ 19 25	+ 58 30
Zafarino (Insel)	+ 35 11	357 34	+ 21 7	+ 58 34
Oahu	+ 21 17	202 0	— 10 40	+ 41 35
Port Praya	+ 14 54	336 30	+ 16 30	+ 46 3
Madras	+ 13 4	80 17	— 4 1	+ 6 25
Panama	+ 8 37	280 31	— 7 37	+ 31 55
Galapagos (Insel)	— 0 50	270 23	— 9 30	+ 9 29
Ascension	— 7 56	345 36	+ 13 30	+ 1 39
Pernambuco	— 8 4	325 9	+ 5 45	+ 13 13
Callao	— 12 4	282 52	— 10 0	— 6 14
Keeling (Insel)	— 12 5	96 55	+ 1 12	— 38 33
Bahia	— 12 59	321 30	+ 4 18	+ 5 24
St. Helena	— 15 55	354 17	+ 18 0	— 28 1
Otaheita	— 17 29	210 30	— 7 34	— 30 26
Mauritius	— 20 9	57 31	+ 11 18	— 54 1
Rio de Janeiro	— 22 55	316 51	— 2 8	— 13 30
Valparaiso	— 33 2	288 19	— 15 18	— 39 7
Sydney	— 33 51	151 17	— 10 24	— 62 49
Vorgeb. d. g. Hoffnung.	— 34 11	18 26	+ 28 30	— 52 35
Monte Video	— 34 53	303 47	— 12 0	— 35 40
K. Georgs Sund	— 35 2	117 56	+ 5 36	— 64 41
Neu Seeland	— 35 16	174 0	— 14 0	— 59 32
Conception	— 36 42	286 50	— 16 48	— 44 13
Blanco Bay	— 38 57	298 1	— 15 0	— 41 54
Valdivia	— 39 53	286 31	— 17 30	— 46 47
Chiloa	— 41 51	286 4	— 18 0	— 49 56
Hebartown	— 42 53	147 24	— 11 6	— 70 35
Port Low	— 43 48	285 58	— 19 48	— 51 20
Port San Andres	— 46 35	284 25	— 20 48	— 54 14
Port Desire	— 47 45	294 5	— 20 12	— 52 43
R Santa Cruz	— 50 7	291 36	— 20 54	— 55 16
Falkland Insel	— 51 32	301 53	— 19 0	— 53 25
Port Famine	— 53 38	289 2	— 23 0	— 59 53

Digitized by Google

Abweichung, optiſche (Dioptr. und Katoptr.), findet ſtatt, wenn die von einem Punkte ausgegangenen Lichtſtrahlen nach der Brechung durch Linſengläſer oder nach der Zurückwerfung von Hohlſpiegeln nicht wieder in einem Punkte genau vereinigt werden. A) A. wegen der Geſtalt der Linſengläſer. Die in und zunächſt bei der Mitte eines Linſenglaſes einfallenden Lichtſtrahlen werden nach der Brechung zwar wieder in einem Punkte vereinigt, allein die mehr nach dem Rande des Glaſes zu auffallenden Strahlen gehen nach der Brechung um ſo weiter hinter jenem Punkte vorbei, vereinigen ſich alſo ſpäter, je entfernter von der Mitte des Glaſes die Strahlen auffielen. Man kann dieſe Abweichung wegen der Geſtalt durch die Verbindung mehrerer Linſengläſer ganz aufheben, was bei einem einzigen Glaſe nicht völlig möglich iſt, ſondern ſie wird ungefähr ſo gering als möglich, wenn der Halbmeſſer der Hinterfläche des Glaſes 6 bis 7 Mal größer als der der Vorderfläche iſt, und beide Flächen conver oder beide concav ſind. John Herſchel hat in den Philos. Transact. for 1821 p. 246 Formeln und Beiſpiele mitgetheilt für den Fall, daß zwei dünne Linſen ſich berührend zuſammengeſetzt werden, weil ſich alsdann Verhältniſſe der Halbmeſſer angeben laſſen, bei welchen die Abweichung gänzlich wegfällt. Die durch dieſe Mittel erreichte völlige Zerſtörung der Abweichung wegen der Geſtalt kann benutzt werden, ſobald man das Objectivglas eines Fernrohrs oder den Hohlſpiegel eines Spiegelteleſkops prüfen will. Iſt nämlich das dabei gebrauchte Ocularglas ſelbſt nicht frei von den Fehlern der ſphäriſchen Abweichung, ſo kann man auch jene Prüfung nicht als ganz entſcheidend anſehen. — B) A. wegen der Geſtalt der Spiegel. Für paraboliſche Spiegel findet die genaue Vereinigung in einem einzigen Punkte nicht ſtatt, ſobald die unter ſich parallel laufenden Lichtſtrahlen von einem nicht genau in der Axe des Hohlſpiegels liegenden Punkte ausgehen, ſo daß alſo bei Spiegelteleſkopen mit paraboliſchen Hohlſpiegeln für die etwas entfernt von der Axe liegenden Punkte eine gewiſſe, wenn auch nur ſehr kleine A. oder Abirrung ſtatt hat. Bei ſphäriſchen Hohlſpiegeln vereinigen ſich ſogar die mit der Axe parallel einfallenden Strahlen nicht genau in einem Punkte, ſo wenig wie diejenigen, welche von einem nähern Punkte der Axe divergirend einfallen. Darum dürfen die ſphäriſchen Hohlſpiegel in Spiegelteleſkopen nur geringe Oeffnungen erhalten, oder man muß die Lichtſtrahlen blos auf die ganz nahe an der Axe liegende Gegend auffallen laſſen. Die Größe der A. findet ſich durch die Berechnung der Lage des zurückgeworfenen Strahles für den gegen den Rand des Spiegels hin auffallenden Lichtſtrahl. Die Entfernung des Einſchnittes jener Randſtrahlen in die Axe heißt die A. nach der Länge und die Diſtanz dieſer Randſtrahlen, ſeitwärts jenes Bildes, von der Axe heißt die Seitenabweichung. Wenn der Hohlſpiegel keine zu große Breite hat, ſo iſt die A. nach der Länge dem Quadrate und die Seitenabweichung dem Cubus des die Breite des Spiegels ausdrückenden Bogens proportional. C) A. wegen der verſchiedenen Brechbarkeit der Farbenſtrahlen. Dieſe A. iſt ungleich größer und nachtheiliger als die in A) betrachtete. Indem das

Digitized by Google

Brechungsverhältniß für verschiedene Farbenstrahlen ebenfalls verschieden ist, so ist auch der Brennpunkt einer conver-converen Linse, deren beide Oberflächen die Radien r und ϱ haben, für verschiedene Farbenstrahlen verschieden. Bezeichnet man also durch μ das Brechungsverhältniß und durch f die Brennweite der erwähnten Linse, so kann, da bekanntlich $f = \frac{\mu r \varrho}{(1-\mu)(r+\varrho)}$ ist, f für die von einem Punkte ausgehenden Strahlen blos dann denselben Werth haben' sobald die Strahlen einfarbig sind. Nicht so ist es mit den Sonnenstrahlen der Fall, die für die blauen, violetten, rothen u. s. w. Strahlen verschiedene Vereinigungspunkte geben, so daß man nirgends ein ganz reines Bild erhält. Daher kommt es auch, daß der durch ein Brennglas dargestellte Kreis, sobald das Sonnenbild zu nahe am Glase auf einem Papiere aufgefangen wird, mit einem rothen Rande, dagegen mit einem blauen Rande erscheint, wenn die Auffangsebene (das Papier) bedeutend entfernter von dem Glase gehalten wird. Die oben für f gegebene Formel läßt nun leicht den Betrag dieser A. bestimmen. Fraunhofer nimmt bei Flintglas für die rothen Strahlen z. B. $\frac{1}{\mu} = 1{,}63$ und für die violetten Strahlen $\frac{1}{\mu} = 1{,}65$ an; mithin erhält man für die rothen Strahlen $f = 1{,}587\frac{r\varrho}{r+\varrho}$ und für die violetten Strahlen $f = 1{,}538\ \frac{r\varrho}{r+\varrho}$, also um 0,049 verschieden, selbst für die ganz um die Mitte des Glases einfallenden Strahlen. Diese A. ist daher weit bedeutender als die aus der sphärischen Gestalt der Gläser entspringende, und kann blos durch zusammengesetzte Objectivgläser (s. Achromatische Objective), die aus Glasarten von ungleicher Farbenzerstreuung bestehen, gehoben werden. — Auch s. man den Art. Linsengläser.

Abweichungskreis (Astron.), s. Declinationskreis.

Abwelle, s. Zapfenlager.

Abziehen, ist in der Markscheidekunst ein üblicher Ausdruck für „Abmessen". Man sagt daher: die Länge eines Stollens oder andern Grubengebäudes abziehen, sobald jenes oder dieses mit dem Lachter- oder Grubenmaße seiner Länge nach überschlagen wird.

Acamptae Figurae, heißen in der Katoptrik dunkle, polirte Flächen besitzende Figuren, die keine Strahlen reflectiren. Leibnitz hat (Acta Erudit. Lips. anno 1692. p. 445) solche Figuren aufgefunden; ihre Eigenschaften scheinen jedoch bis jetzt noch nicht erklärt worden zu sein.

Acanthus, Bärenklau (Archit.), ist eine Verzierung von spitzem Blätterwerk für einzelne Glieder an Säulen, besonders für Hohlkehlen.

Acceleration, Beschleunigung (Mech.), wird die veränderliche Geschwindigkeit der Bewegung irgend eines Körpers oder einer Maschine genannt. Die A. kann wieder eine gleichmäßige oder ungleichmäßige sein. Die A. erzeugende Kraft muß als eine beständig beschleunigende Kraft angesehen werden, weil sie stets auf

Digitized by Google

dieſelbe Weiſe den ſich bewegenden Körper afficirt. Die A. kommt viel häufiger als die Retardation (ſ. d.) oder Verzögerung vor. Sei nun s der durchlaufene Raum, t die Zeit, c die Anfangsgeſchwindigkeit, v die Endgeſchwindigkeit und g die Zunahme in einer Secunde; ſo werden $c + g$, $c + 2g$, $c + 3g$, ... $c + tg$ reſp. die Geſchwindigkeiten am Ende der 1., 2., 3., ... ten Secunde ſein. Wird für eine unendlich kleine Vermehrung dt der Zeit t und eine unendlich kleine Vergrößerung ds des durchlaufenen Raumes angenommen, und während des Zeittheilchens dt die Bewegung als gleichförmig vorausgeſetzt, zugleich aber auch der in der Zeit t erlangten Geſchwindigkeit v zugehörend; ſo iſt $ds = v.dt$ oder $ds = c.dt + gt.dt$. Integrirt man die letztere Differentialgleichung, ſo kommt $s = ct + \frac{1}{2}gt^2 + C$, wo die Conſtante C den im Anfange der Zeit t bereits durchlaufenen Raum ausdrückt. Iſt $C = 0$, $c = 0$, ſo erhält man $s = \frac{1}{2}gt^2$, welche Gleichung ausdrückt das Geſetz: Bei gleichmäßiger A. der Bewegung iſt der in einer gegebenen Zeit durchlaufene Raum dem Quadrate der Zeit direct proportional, ſo wie in Bezug auf $\frac{1}{2}g$ das Geſetz: Der in einer gegebenen Zeit durchlaufene Raum iſt blos die Hälfte desjenigen Raumes, welcher mit der am Ende der Zeit erlangten Geſchwindigkeit, dieſe als gleichbleibend angenommen, durchlaufen ſein würde. Dieſe Geſetze kommen vorzüglich bei den verſchiedenen Erſcheinungen des Fallens in Betracht, und wir verweiſen daher hinſichtlich dieſes wichtigen Gegenſtandes auf den Art. Fall der Körper, in Betreff der bei Maſchinen vorkommenden A. auf den Art. Gang einer Maſchine.

Acceleration einer Uhr, ſ. Gang einer Uhr.

Accept, die Annahme eines Wechſels, oder die vom Bezogenen auf der Vorderſeite des Wechſels (der Tratte) abgegebene Erklärung, die darin genannte Summe zur Verfallzeit zahlen zu wollen. Der Bezogene heißt in dieſer Beziehung Acceptant, und geſchieht die Annahme gewöhnlich durch das Wort „acceptirt" oder „angenommen", benebſt der Namensunterſchrift des Acceptanten. 18.

Accidentalpunkt, ſ. Nebenpunkt.

Accord (beim Falliment). Unter: einen Accord oder Vergleich treffen (oder accordiren) verſteht man den Vertrag, in Folge deſſen der Schuldner ſeine Gläubiger, gegen Nachlaß von gewiſſen Procenten, entweder gleich und auf einmal, oder in gewiſſen Terminen zu befriedigen ſich anheiſchig macht. Durch einen ſolchen (außergerichtlichen) Accord nämlich ſucht der Fallit den Ausbruch des wirklichen Concurs und der damit nothwendig verbundenen Folgen zu vermeiden, und iſt auch gleich jeder einzelne Creditor natürlich nicht verbunden, einen ſolchen Nachlaß-Accord einzugehen, ſelbſt wenn alle übrige ſich dazu verſtänden, ſo geſchieht es doch ſehr häufig, beſonders wo Nachſichtsgründe gegen den Falliten vorliegen, daß die Gläubiger auf einen ſolchen Accord eingehen, und es alſo dadurch nicht zum wirklichen Bankerott kommt. Andrerſeits aber freilich kann es nicht in Abrede geſtellt werden, daß die Leichtigkeit, ſich auf dieſe Weiſe

Digitized by Google

(durch die bewilligten Nachlaßprocente) der Verbindlichkeit zu entziehen, seine Gläubiger für voll zu befriedigen, oft gemißbraucht und das Accordiren überhaupt in der Handelswelt immer mehr und mehr üblich geworden ist. — In Bezug auf den nächsten Zweck dieses Werkes, wollen wir jetzt ein Beispiel geben, wie viel Procente bei einem derartigen Accord herauskommen würden, d. h. den Gläubigern geboten werden könnten. Gesetzt, das Activvermögen (die Activa) eines Kaufmanns bestünde nur in 4648 Rthlr. Pr. Cour., während seine Passiva (Schulden) sich im Ganzen auf 10752 Rthlr. beliefen, so würde sich die Berechnung, wie folgt, herausstellen:

10752 Rthlr. — Passiva
ab: 4648 „ — Activa

Also 6104 Rthlr. — Verlust im Ganzen, oder nach Procenten

10752 : 100 = 6104 Rthlr. : x

x = 56 Rthlr. 23 1/8 Sgr., oder $56\frac{23}{30}$ % circa, und folglich würden sie nur (100 — $56\frac{23}{30}$ =) $43\frac{7}{30}$ % erhalten können, oder der Accord auf so viel Procent lauten. Dieses findet man auch gleich durch einen Satz, nämlich

10752 : 100 = 4648 : x

x = 43 Rthlr. 7 Sgr. fast, also $43\frac{7}{30}$ %, wie oben. Hierbei ist es von selbst klar, daß, wenn die Zahlung nicht gleich oder auf einmal erfolgte, sondern in gewissen Terminen, der Zinsen-Verlust natürlich die oben gefundenen Procente noch verringern würde.

Von diesem unter der Hand (außergerichtlich) geschlossenen Accord, also dem bloßen Privatabkommen, um so den öffentlichen Bruch zu vermeiden, ist der gerichtliche Accord verschieden, worauf Einer nach Erklärung seiner Insolvenz noch antragen kann, dessen gesetzliche Bestimmungen aber zu erörtern nicht in diese Schrift gehört. Uebrigens liegt dem Accordirenden bei beiden Arten des Accords die Verbindlichkeit ob, seinen Gläubigern das Erlassene nachzuzahlen, falls er später wieder in bessere Umstände kommen sollte, wenn anders nicht das Gegentheil ausdrücklich ausgemacht worden ist. 18.

Accord (Akust.), heißt in der Musik die Vereinigung mehrerer Töne, und zwar ist ein consonirender A. ein solcher, in welchem nur consonirende Intervalle, dagegen ein dissonirender A., bei dem blos dissonirende Intervalle vorkommen. Der einfachste, zugleich reinste und angenehmste, A. ist der harmonische Dreiklang, welcher aus dem Grundtone (Tonica), der Tertie und Quinte besteht, wozu meistens noch die Octave genommen wird, also die Töne

c, e, g, c̄

mit den Verhältnissen 1 $\frac{5}{4}$ $\frac{3}{2}$ 2. (Man s. H. W. Brandes, Vorlesungen üb. d. Naturlehre I. 298.)

Acharnar, α Eridani (Astrogn.), ein bei uns niemals aufgehender Fixstern 1. Größe, in dem südlichsten Theile des Sternbildes Eridanus, in ungefähr 1 Stunde 36 Min. Rectascension und 59 Grad südl. Declination.

Digitized by Google

Achromatische Objective (Dioptr.), sind solche Objectivgläser, welche, wenn sie zu Fernröhren benutzt werden, die durch die letztern betrachteten Gegenstände ohne bunte Ränder und falsche Farben erscheinen lassen. Von der Geschichte ihrer Erfindung und allmäligen Verbesserungen kann man nachlesen: Gehler's Phys. Wörterb. n. Ausg. IV. 1. Abthlg. S. 147, VI. 1. Abthlg. S. 446 u. 447; IX. S. 214—221; Nürnberger's Popul. astron. Handwörterbuch. 1. Hft. S. 31—34. — Da die jetzige Construction der doppelten a. O. wenig zu wünschen übrig läßt, so scheint der vormalige Gebrauch der dreifachen Objective wohl nicht mehr nöthig zu sein, da diese stets den Nachtheil äußern, daß sie durch die Reflexion des Lichtes bei dem öftern Uebergange aus Glas in Luft und umgekehrt mehr Licht verlieren, als die Doppelobjective, die noch außerdem minder dick ausfallen. Wir werden daher hier nur von den Doppelobjectiven sprechen. In Fig. 3. besteht das Doppelobjectiv aus einem erhabenen Glase C von Crownglas und aus einem hohlen Glase D von Flintglas. Das Glas C ist dem zu betrachtenden Objecte zugekehrt. Wenn nun auf das Converglas C Parallelstrahlen fallen, so würden diese in A ein völlig bestimmtes, in einem einzigen Punkte vereinigtes, Bild eines vor C sich befindenden leuchtenden Punktes darstellen, sobald alle Farbenstrahlen blos dieselbe Brechung erlitten. Durch das Concavglas D wird der Vereinigungspunkt weiter entfernt, und B würde der Ort des Bildes sein. Da jedoch hier auf die verschiedene Brechbarkeit der Lichtstrahlen zu sehen ist, so muß man sagen, in A würde das violette, in a das rothe Bild durch das erhabene Crownglas hervorgebracht, und beide werden nach B, b durch das hohle Flintglas hinausgerückt. Es entsteht nun die Hauptaufgabe, die ungleiche Farbenzerstreuung beider genannten Gläser so zu bewirken, daß B und b in einen Punkt zusammenfallen. Diese wichtige Aufgabe kann aber, allgemein genommen, nur gelöst werden, sobald das Concavglas von stärkerer Farbenzerstreuung gewählt wird, als welche das Converglas besitzt, weil B bei gleicher Gestalt des Hohlglases desto entfernter von A liegt, je stärker die violetten Strahlen im zweiten Glase gebrochen werden, und weil b desto näher an a rückt, je weniger in demselben die rothen Strahlen gebrochen werden. Diese Bedingung nun wird durch die Wahl des Crownglases für das erhabene und des Flintglases für das hohle Glas erfüllt. Wir haben bisher blos die äußersten, nämlich die rothen und violetten Strahlen, in Betracht gezogen; aber auch die mittlern Strahlen müssen möglichst genau mit ihnen vereinigt sein. Hierzu kommt noch die Berücksichtigung der Abweichung wegen der Kugelgestalt, und diese muß eben so möglichst, als die Farbenzerstreuung, aufgehoben sein, wenn man das Doppelobjectiv wirklich gut nennen soll. Die in dieser Beziehung angestellten theoretischen Untersuchungen haben vorzüglich Klügel (Gilbert XXXIV. 265), Bohnenberger und Gauß (Astron. Zeitschr. von v. Lindenau und v. Bohnenberger I. 280 u. 385, IV. 345; Gilbert LIX. 188) angestellt. Auch Fraunhofer hat über Brechung und Farbenzerstreuung verschiedener Glasarten in den Schriften der Münchener Gesellschaft geschrieben und namentlich daran erinnert, daß die Nachtheile, welche aus den verschiedenen, nicht ganz vereinig-

Digitized by Google

ten Farbenstrahlen entstehen, desto schlimmer sein müssen, je lichtvoller diese Strahlen selbst sind. Die Theorie und die numerischen Berechnungen für achromatische Doppelobjective würde ohne die gehörige Vollständigkeit, ohne welche man die Sache nicht gehörig verfolgen und deutlich verstehen könnte, uns hier viel zu weit führen, daher wir uns genöthigt sehen, deshalb zu verweisen auf: Gehler's Phys. Wörterb. n. Ausg. VI. 1. Abth. S. 410—439; Santini, Teorica degli stromenti ottici T. I. p. 154; J. J. Prechtl, Prakt. Dioptrik, Wien 1828. In letztgenanntem Werke S. 79. kommt eine von Barlow nach Herschel's Theorie und Messungen sehr vollständig berechnete Tafel der den verschiedenen Zerstreuungsverhältnissen angemessenen Radien vor, welche mit großer Leichtigkeit stets gebraucht werden kann, sobald nur die Brechungsverhältnisse der verschiedenen Farbenstrahlen für die beiden anzuwendenden Glasarten bekannt sind, um alsdann die Bestimmung der vorzüglich brauchbarsten Gestalt der Gläser in jedem einzelnen Falle anstellen zu können. Es muß nämlich noch bemerkt werden, daß nach Bohnenberger die frei gelassene Wahl der beiden Radien des convex zu schleifenden Crownglases hauptsächlich zum Wegschaffen der Farbenzerstreuung bei den Randstrahlen zu benutzen, und daß nach Gauß beide Linsen des Doppelobjectivs convex-concav zu construiren seien. — Wie hoch jetzt die Kunst, achromatische Objectivgläser von 1 bis 15 Zoll Durchmesser in vorzüglicher Güte herzustellen, seit Fraunhofers Zeit gestiegen, ist genugsam bekannt, und man muß mit Recht bewundern, wie der Theorie und Praxis durch ihre vereinten Bemühungen es gelungen ist, eine fast völlige Aufhebung der Abweichung wegen der Kugelgestalt und der Farbenzerstreuung (s. Abweichung, optische A) und C)) zu bewerkstelligen. (In Prechtl's mehrfach angeführter Dioptrik sind auch die von Fraunhofer selbst angegebenen Maschinen zum Schleifen und Poliren, durch welche die Bearbeitung der ausgezeichneten à. O. so ungemein gelungen bewerkstelligt worden ist, mit sehr großer Umsicht auf alle einzelnen Umstände, z. B. das Glasschleifen, Centriren der Gläser u. s. w. gründlich erklärt und durch Zeichnungen dargestellt.) Außer den Münchener Optikern sind noch die im Art. Achromatischer Refractor angeführten wohl mit Recht als ausgezeichnete ihres Faches zu betrachten, und es wird schließlich die Frage uns erlaubt sein, ob es möglich sei, daß in Zukunft die dioptrische Kunst dennoch manche wichtige Entdeckungen behufs bedeutend wesentlicher Verbesserungen der a. O. noch zu machen und zu benutzen so glücklich sein werde, um alsdann selbst a. O. von 15 bis 24 Zoll Durchmesser schleifen zu können?

Achromatische Oculare (Dioptr.). In neuester Zeit hat der Berliner Optiker Duwe durch Anfertigung von a. O. die Achromasie um einen bedeutenden Schritt vorwärts gebracht, indem solche Oculare, wie Mädler und Encke versichern, ein größeres Gesichtsfeld und stärkere Vergrößerung bei gleicher Helligkeit und Deutlichkeit gewähren. Ueber die Construction der a. O. ist bis jetzt wohl noch nichts bekannt geworden; wahrscheinlich besteht ein a. O. auch aus einer convexen Linse von Crownglas und aus einer concaven Linse von Flintglas.

Digitized

Achromatischer Operngucker (Dioptr.), ist ein kleines holländisches Fernrohr, dessen man sich jetzt blos bei Schaugebungen u. s. w. bedient, und welches ein achromatisches Objectivglas hat. — Man s. die Artt. Binoculartelescop und Operngucker.

Achromatischer Refractor (Dioptr.), wird vorzugsweise jedes bedeutend größere achromatische Fernrohr (s. d.) genannt. Die vorzüglichsten a. R. jetziger Zeit sind von Fraunhofer, wie man sie z. B. auf den Sternwarten zu Berlin, Dorpat (man s. Struve's Beschreibung des großen Refractor. Dorpat 1825), Königsberg, Leipzig, München, Pulkowa bei Petersburg, Wien u. s. w. antrifft. Merz und Mahler in München, die Nachfolger Fraunhofer's, haben bis jetzt a. R. von noch bedeutenderer Größe zu Stande gebracht; ein solches Instrument ist der, auf dem mittlern Drehthurme der Pulkowaer Sternwarte aufgestellte, a. R. von 22 Fuß Brennweite und $14\frac{9}{10}$ Zoll Objectivöffnung. Außer den Münchener Optikern, den geschicktesten ihres Faches, haben sich bisher auch das polytechnische Institut in Wien, Plößl ebendaselbst, Pistor und Martins in Berlin, Lerebours und Cauchoir zu Paris u. A. in Verfertigung a. R. ausgezeichnet. Von Cauchoir ist das Objectiv (mit 11 Zoll Durchmesser und 20 Fuß Focalweite) des a. R. des Cambridger Observatoriums geschliffen; das ganze Instrument war ein Geschenk vom Herzoge von Northumberland. — Hinsichtlich der Aufstellung und Handhabung der a. R. s. man Parallaktische Montirung.

Achromatisches Fernrohr (Dioptr.), wird jedes Fernrohr genannt, das ein achromatisches Objectiv hat. Mehr s. man Achromatische Objective und Fernrohr.

Achromatisches Mikroskop (Dioptr.), heißt jedes zusammengesetztes Mikroskop mit einem achromatischen Objectivglase. Mehr s. man Mikroskop.

Achromatische Sonnenteleskope mit einfachen Linsen (Dioptr.). v. Littrow hat, um ein Fernrohr blos für sehr stark beleuchtete Gegenstände, z. B. für die Sonne, zu gebrauchen, vorgeschlagen, nur eine einfache Objectivlinse und zwar aus irgend einer willkürlichen Glasart zu wählen, aber dafür das Ocular oder eine der Ocularlinsen aus einer solchen Glasart zu schleifen, welche nur homogenes Licht von einer bestimmten Farbe durchläßt. Selbst ein Planglas der letzten Art, vor das Fernrohr gestellt, wird bereits zu dem nämlichen Zwecke führen können. Am vortheilhaftesten werden sich durch dieses Mittel alle Farben bis auf die rothe absorbiren lassen. Das Objectivglas wird, da es einfach ist, zwar der sphärischen Abweichung noch unterworfen sein; indessen wird man, wenn die Krümmungshalbmesser dieses Objectivs gehörig gewählt worden, schon mit einer kleinen Oeffnung des Objectivs, da es sich bei einem solchen Fernrohre blos um Beobachtungen der so stark leuchtenden Sonne handelt, sich begnügen können, ohne daß dadurch die Helligkeit des Bildes vermindert wird. Für geringe Aperturen aber ist auch die sphärische Abweichung stets nur gering. Brewster muthmaßt, daß man, wenn ein solches Fernrohr von größerer Brennweite mit Umsicht und Geschick-

Digitized by Google

lichkeit construirt worden sei, künftig mehr auf der Sonnenscheibe als mit den bisherigen besten Fernröhren sehen werde.

Achtelstab, ein wichtiges Werkzeug der Markscheider, ist genau ein Achtellachter oder ein halbes Achtellachter lang und in einzelne Lachterzolle abgetheilt. Bediente man sich der Decimaleintheilung des Lachters, so müßte der A. offenbar ein Zehntellachter lang gemacht und wieder in 10 einzelne Lachterzolle eingetheilt werden.

Achtelstunde (Markscheidek.), ist der 8. Theil des 24., Stunde genannten, Theils eines Kreisumfanges. Die Markscheider theilen jede A. wieder in 4. Viertelachtel, jedes Viertelachtel auch wohl noch in 3 gleiche Theile.

Achtzehn-Guldenfuß, der ehemalige Leipziger Münzfuß (von 1690 bis 1749), wonach die Köln. Mark fein Silber zu 12 Thaler oder 18 Gulden ausgeprägt wird. Die alten Kur-Hannoverschen Speciesthaler (9 St. auf die Köln. Mark fein) und die feinen (Hannov.) $\frac{2}{3}$ Stücke oder Gulden (bis 1816), so wie die neuen $\frac{2}{3}$ Thalerstücke in Mecklenburg-Schwerin (seit 1789), sind nach diesem Münzfuße ausgeprägt; auch daselbst (seit 1829) 8, 4, 2, 1, $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ Schillingstücke. Diese $\frac{2}{3}$ (Thaler-) Stücke sind in Hamburg stark in Umlauf. 18.

Acker (Feldmeßk.), ist die Benennung eines bekannten Landflächenmaßes, das jedoch in verschiedenen Ländern und Orten auch von verschiedener Größe ist, die nach der Quadratruthe (□°) in jedem Lande und Orte gesetzlich feststeht. — Im Wissenschaftlichen, z. B. in der Geodäsie, pflegt man nicht gern nach A., sondern nur nach Quadratruthen und deren Untermaßen die Größen der Flächenräume zu bestimmen und anzugeben.

Acrab, β Scorpii (Astrogn.), ein Fixstern 2. Größe im Sternbilde des Skorpion. Für das Jahr 1821 ist seine mittlere Rectascension 238° 45′ 41, 0 mit + 52,″09 jährl. Veränd. und seine mittlere Declination — 19° 18′ 20,″5 mit — 10,″36 jährl. Veränderung.

Acronychii (Astron.), wurden von den alten Sternkundigen die 3 obern Planeten Mars, Jupiter und Saturn zu der Zeit genannt, wenn sie um Mitternacht culminirten. — Mithin könnten Ceres, Pallas, Juno, Vesta und Uranus, weil auch sie obere Planeten sind, ebenfalls A. genannt werden.

Acroteria (Archit.), heißen nach Vitruvius die kleinen Postamente an der Firstspitze und den untern Ecken der Frontons oder Giebel. Die A. sind zum Tragen passender Verzierungen, z. B. Bildsäulen, bestimmt.

Actien, Actienwesen. Eine Actie ist ein Antheilsschein an den Unternehmungen einer Actiengesellschaft, oder genauer: ein Document über eine gewisse auf dem Papiere (der Actie) gewöhnlich angegebene Summe, durch deren Einzahlung sich der Inhaber bei irgend einer Geschäftsunternehmung, deren Grundcapital durch die Ausgabe von Actien aufgebracht worden ist, betheiligt, und wodurch also derselbe für die betreffende Summe Anspruch erhält auf den aus dem

Digitized by Google

Geschäftsbetriebe der Gesellschaft entspringenden Gewinn oder die Dividende, und zugleich in die übrigen Rechte mit eintritt, die den Actionären zufolge der Statuten zustehen. Uebrigens versteht es sich von selbst, daß nach der Anzahl der Actien, die Einer besitzt, ihm auch die Dividende in gleichem Verhältnisse zufällt. Wäre er also z. B. Besitzer von 20 Actien, und die jährliche Dividende z. B. 8½ Thlr. per Actie, so würde er also im Ganzen 170 Thlr. pr. Dividende zu erhalten haben. Eben so, wenn über gemeinschaftliche Interessen der Gesellschaft abzustimmen ist, und wobei also die Mehrzahl der Stimmen entscheidet, hat der einzelne Actionär eine oder mehr Stimmen, je nachdem er blos eine oder mehrere Actien (eine Anzahl von Actien) besitzt, jedoch nicht so, daß jede Actie mehr eine Stimme mehr gäbe, sondern bestimmt festgesetzt ist, welche Anzahl Actien zu 2, 3 oder mehr Stimmen berechtigen. Uebrigens kann jeder Actionär seine Actien verkaufen, aber nicht sein eingezahltes Capital kündigen, da dieses dem Wesen einer solchen Gesellschaft völlig zuwiderlaufen würde, und eben so wenig auch auf Auflösung der Gesellschaft antragen. Die Leichtigkeit aber, mit der auf diese Weise (nämlich durch die Ausgabe von Actien) ungeheure Summen aufgebracht werden, so wie andrerseits die bei vielen derartigen Unternehmungen (besonders bei Eisenbahnen und Banken) sich herausgestellte hohe Dividende, hat dem Actienwesen eine immer größere Ausdehnung gegeben, so daß es fast keinen irgend bedeutenden Geschäftszweig mehr giebt, für den sich nicht Actiengesellschaften gebildet hätten (vergl. die hierüber in Bezug auf England, im Art. Actienvereine, gegebenen Notizen). Daß dasselbe andrerseits aber auch viele Nachtheile mit sich gebracht hat, zu trügerischen Speculationen und allerhand Börsenstreichen (s. den Art. Agiotage) benutzt oder vielmehr gemißbraucht worden ist, braucht als eine allgemein bekannte Sache hier nicht erst hervorgehoben zu werden; weshalb denn auch mehrere Staaten das Actienwesen durch gesetzliche Bestimmungen zu ordnen gesucht haben, und ihre fernere Aufmerksamkeit diesem Theile der Gesetzgebung um so mehr schenken werden, je mehr der sogenannte Actienschwindel, gleichsam von Tage zu Tage sich steigernd, um sich gegriffen hat. Denn wenn auch der Cours der Actien im Allgemeinen und zunächst davon abhängt, wie das betreffende Unternehmen, für das sie ausgegeben worden sind, rentirt oder welche Dividende solches giebt, so liegt es doch andrerseits offen zu Tage, daß der Stand des Courses oft nur ein sehr trüglicher Maßstab für den wahren Werth der betreffenden Actien ist, eben weil durch die Operationen der Speculanten der Cours nicht selten nur ein erzwungener (durch künstliche Mittel hervorgebrachter) ist, um das Publikum irre zu führen. Daraus ist es denn auch zugleich erklärbar, daß der Cours der meisten Eisenbahnenactien (worauf sich die Speculation in der neuesten Zeit hauptsächlich geworfen hat) binnen kurzer Zeit zu einer unerwarteten Höhe hinaufgegangen ist, ja selbst Actien für Bahnen, die noch gar nicht einmal in Angriff genommen waren, mit mehreren Procenten Aufgeld bezahlt wurden. Daß übrigens der Cours nicht selten blos auf dem Papiere (im Courszettel) steht, ohne daß sich Käufer dazu finden, we-

Digitized by Google

der zu dem angegebenen, noch zu einem bedeutend niedrigern Course, also die Actien überhaupt bei den Bankiers gar nicht unterzubringen sind, braucht nicht erst ausdrücklich erwähnt zu werden. — Uebrigens vergl. die Artikel: Actienvereine, Bankactien und Dividende, wodurch das über die Actien Gesagte vervollständigt wird. 18.

Actienvereine, sind Gesellschaften, welche mit gemeinschaftlichen Geldmitteln irgend ein Gewinn versprechendes Unternehmen betreiben. Das Grundcapital der Gesellschaft besteht aus den Einzahlungen der dabei Betheiligten, Actionäre genannt, indem ihnen für die gemachte Einlage oder die Zahlung eines bestimmten Capitals eine Antheilsurkunde (Actie) eingehändigt wird, und der bei der Gesellschaft sich ergebende Gewinn (die Dividende) nach Verhältniß der Betheiligung des einzelnen Actionärs, d. h. je nachdem eine oder eine Anzahl von Actien besitzt, alljährlich ausgezahlt wird. Dabei versteht es sich von selbst, daß bei etwa sich ergebenden Verlusten dem Actionär solcher nach gleichem Verhältnisse berechnet werden würde, nur daß er für keinen größern Betrag dabei in Anspruch zu nehmen ist, als worauf sich sein Antheil beläuft oder seine Actien lauten. Die Gegenstände, worauf solche Gesellschaften ihre Thätigkeit richten, sind natürlich sehr verschiedener Art, und war die älteste derartige Unternehmung die holländisch-ostindische Compagnie, auf deren Trümmern sich die Niederländische Handelsgesellschaft (Handels-Maatschappy), zufolge eines Königl. Decrets vom März 1824, begründet hat. Der Zweck dieser Gesellschaft im Allgemeinen ist die Beförderung des Handels, der Schifffahrt, des Fischfanges, Ackerbaues ꝛc. Und hier mag denn zugleich mit bemerkt werden, daß, wenn auch der nächste Zweck solcher Actiengesellschaften der zu machende Gewinn ist, andrerseits doch auch gemeinnützige Zwecke bei vielen derartigen Unternehmungen, wie dieses namentlich bei den Eisenbahnen der Fall ist, gefördert werden. Die bedeutendsten Unternehmungen, deren Grundcapital durch Actien aufgebracht worden sind, sind die Eisenbahn- und Schifffahrtsunternehmungen, die Assecuranzen, die Banken, die Bergwerksunternehmungen u. s. w. Um jedoch eine genaue Uebersicht hiervon zu geben, theilen wir folgende (aus v. Reden's Handelsgeographie S. 421 entlehnte) Notizen über England mit: „Dieses besaß nämlich im Anfange des Jahres 1843 folgende Actiengesellschaften: Banken 88 mit 46449694 Lst. Gesammtcapital; Eisenbahngesellschaften 70 mit 57447903 Lst.; Heerstraßen-Gesellsch. 1250 mit 8774927; Canal-Gesellsch. 59 mit 17862445; Ostindische Hand.-Gesellsch. 6000000; Süd-See-Gesellsch. 3662734; Bergwerks-Gesellsch. 105 mit 10964833; Versicherungs-Gesellsch. 107 mit 26000000; Dock-Gesellsch. 8 mit 12077237; Gaslicht- und Koake-Gesellsch. 27 mit 4326870; Wasser-Gesellsch. 11 mit 2536122; Brücken-Gesellsch. 5 mit 2123874; literarische Gesellsch. 4 mit 1003125; 72 Schiff-, 24 Land-, 5 Asphalt-, 10 Kirchhof-, 15 Darlehn-, 7 Salz-, 83 verschiedene Gesellsch. mit 25000000 Lst. Zusammen 1952 Aktienvereine mit 1524800000 Thlrn. Gesammtcapital."

Digitized by Google

Das Wesentliche eines Actienvereins, um dieses jetzt noch genauer zu bestimmen, besteht nun im Allgemeinen darin, 1) daß der zu dem beabsichtigten Unternehmen erforderliche Fond oder das Gesellschaftsvermögen durch die Ausgabe von Actien herbeigeschafft wird; 2) daß jeder Actionär für das von ihm eingezahlte Capital auf den aus dem Geschäftsbetriebe der Gesellschaft sich ergebenden Gewinn (die Dividende) genau nach dem Verhältnisse Anspruch machen kann, wie er dabei betheiligt ist, oder nach der Anzahl der Actien, die er besitzt, und ihm im Uebrigen auch die Rechte zustehen, wie solches nach den Statuten der Gesellschaft festgesetzt ist; 3) daß der Actionär sein eingelegtes Capital zwar nicht kündigen, aber dagegen seine Actien zu jeder Zeit verkaufen kann, weshalb sie denn auch gewöhnlich auf den Inhaber (au porteur) lauten; 4) daß an der Spitze des Unternehmens (Vereins) ein Directorium steht, welches die Leitung des Ganzen in allen seinen verschiedenen Geschäftszweigen zu besorgen, über Einnahme und Ausgabe durch öffentliche Rechenschaftsberichte sich auszuweisen und zu Zeiten Generalversammlungen anzuordnen hat; 5) daß dem Directorium ein Ausschuß, behufs der Controle, beigeordnet ist, und diese Beiden (das Directorium und der Ausschuß) überhaupt die Gesellschaft repräsentiren; und 6) daß in den einberufenen Generalversammlungen alles das zur Berathung und Abstimmung kommt, was für das Unternehmen nothwendig oder ersprießlich erscheint. 18.

Actinobolism (Akustik), nennen manche englische Physiker diejenige Verbreitung des Schalles, die nach verschiedenen aus einem Punkte gezogenen geraden Linien vor sich geht.

Actinobolism (Opt.), wird von den englischen Optikern die nach allen Seiten erfolgende Ausstrahlung des Lichtes von einem Punkte aus genannt.

Activa. (Arithm.). Der Wortbedeutung nach bezeichnet activ das Thätige oder eine Wirksamkeit Aeußernde, im Gegensatze von passiv, d. i. leidend, und deutet also der Ausdruck A. etwas Vorhandenes an, das eine gewisse Wirkung zu äußern fähig ist, also das Vermögen oder das, was das Besitzthum von Jemand ausmacht. Bei Kaufleuten begreifen die A. das Geld, die Waaren, Wechsel, Staatspapiere ꝛc. so wie die Außenstände oder das Guthaben bei Andern (die Forderungen, oder sogenannten Activschulden), also alles das, was den Besitzstand eines Handelshauses bildet, unter sich, die Passiva aber das, was man an Andere schuldet, also die Schulden oder die sogenannten Passivschulden. Das eigentliche oder reine Vermögen ergiebt sich demnach erst, wenn man die Passiva von den A. abzieht. Gesetzt, der Stand eines Geschäfts ergäbe an A. 12436 ℛ℘ 25 Nγ, und die Passiva (Schulden) beliefen sich auf 5765 ℛ℘ 10 Nγ, so würde das reine Vermögen nur 6671 ℛ℘ 15 Nγ betragen. Hieraus folgt nun, daß, falls die Passiva mehr betragen, als die A., der Zustand der Insolvenz oder Zahlungsunfähigkeit vorhanden ist, da nun natürlich die Gläubiger nicht für voll befriedigt werden können, sondern nur in dem Verhältnisse, wie es die A. gerade gestatten. 18.

Digitized by Google

Activhandel. Die Erklärung dieses Wortes bietet insofern einige Schwierigkeit dar, weil sich nicht mit völliger Bestimmtheit angeben läßt, welches die eigentlich richtige sei, sondern vielmehr mehrere Erklärungen davon recht wohl zulässig sind, auch überhaupt jeder Handel activer Art, d. h. eine gewisse Thätigkeit oder Wirksamkeit voraussetzt, und mithin, streng genommen, von einem Passivhandel eigentlich gar nicht die Rede sein kann. Unter Activhandel verstehen nun Einige 1) den Ausfuhrhandel, so wie die Einfuhr fremder Producte auf inländischen Schiffen; Andere dagegen 2) den Handel mit den im Lande selbst erzeugten Natur- und Kunstproducten; und noch Andere endlich 3) denjenigen Handel, wenn von einer Nation mehr Handelsgegenstände (Natur und Kunstproducte) ausgeführt als eingeführt werden, und also dieselbe hinsichtlich der Bilanz im Vortheile steht. Die erste Erklärung stützt sich also auf das Moment der Thätigkeit, und bestünde also der A. eines Volkes darin, daß dieses als thätig oder handelnd (als Verkäufer und Käufer) bei den Fremden auftritt, oder seine Waaren andern Nationen selber zuführt und die Waaren derselben von ihnen holt, mithin also nur die Art und Weise der Thätigkeit dadurch bezeichnen würde. Passivhandel würde hiernach also derjenige sein, wo dieses nicht der Fall wäre, d. h. wo man die fremden Käufer und Verkäufer bei sich erwartete. Die zweite Erklärung dagegen hebt das hervor, daß die Handelsgegenstände im Lande selbst erzeugt sind, mithin das Active mehr die Hervorbringung oder Producirung der Handelsgegenstände berührt, als den Handel selbst oder die Handelsthätigkeit. Die letzte Erklärung endlich dürfte wohl die richtigste sein, da sie den Zweck alles Handels, nämlich den Gewinn, oder mit andern Worten eine günstige Handelsbilanz in sich schließt, und somit das Wesen des Handels, nicht aber die bloße Art der Thätigkeit in Anschlag bringt. Der Gegensatz davon (der Passivhandel) wäre demnach derjenige Handel, wo ein Volk die Bilanz nicht für sich hätte, und folglich mehr Geld aus dem Lande ginge, als hereingezogen würde. Uebrigens ist es von selbst klar, daß, seitdem der Commissionshandel mehr und mehr an Umfang oder Bedeutung gewonnen hat, der Activ- und Passivhandel sich durchkreuzen, und überhaupt der Passivhandel weit einträglicher sein kann (wenigstens ist er jedenfalls zuverlässiger), als ein activer Speculationshandel. 18.

Activschuld, ist das Guthaben bei unsern Schuldnern, und macht also einen Theil unsres Vermögens oder Besitzstandes aus. Activschulden sind mithin das, was wir an Andere zu fordern haben, und folglich gleichbedeutend mit Forderungen oder Schuldforderungen, während dagegen die Passivschulden (Passiva) das bezeichnen, was Andere an uns zu fordern haben, also das, was man gewöhnlich Schulden nennt. Uebrigens vergl. man den Artikel: Activa. 18.

Adar (Chronol.), ist der 6. Monat im jüdischen Kalender, enthält in jedem Gemeinjahr 29 und in jedem Schaltjahre 30 Tage. — A. entspricht beiläufig unserm März, und ist auch ein Monat der Syrier, bei denen er 31 Tage hat.

Digitized

Adjustiramt, Aichamt, ist eine vom Staate eingesetzte Behörde, welche unter Beistand mehrerer verpflichteter Mechaniker die Maße und Gewichte nach deponirten Normalmaßen und Normalgewichten zu untersuchen, abzugleichen und abzustempeln hat.

Adjustirbank, Adjustirwerk, ist in den Münzen ein Apparat, durch den die zuvor durch das Walzenwerk gezogenen Zaine gerichtet und gleich dick gemacht werden.

Adjustiren (Metrol.), bedeutet meistens s. v. a. abgleichen oder ausgleichen, auch aichen.

Adjustirschraube, heißt sehr oft diese oder jene Richt- oder Stellschraube an mathematischen Instrumenten, Maschinen u. s. w.

Adjustirwaage, dient im Adjustiramte und in der Münze zum genauen Abwiegen der zu adjustirenden Gewichte, Maße und umgeprägten Münzen nach dem vorgeschriebenen Gewichte. Als A. kann jede feine und empfindliche Waage, die noch bis auf Zehntheile eines holländischen Asses einen merkbaren Ausschlag giebt, angewandt werden. Wegen Vermeidung jedes Luftzuges wird die A. in einem Glaskasten aufgestellt und mit einem sogenannten Zuge zum sanftern Heben und Senken der A. versehen. Es versteht sich übrigens von selbst, daß die A., wie jede andere Waage, nach länger oder häufiger stattgefundenem Gebrauche von neuem justirt, d. h. geprüft werden muß.

Adler, Aquila, (Astrogn.), ein nördliches Sternbild, wird fliegend vorgestellt und steht in der Milchstraße nahe nördlich über dem Aequator, westlich beim Delphin. Es zeichnet sich vornehmlich durch drei, in gerader Linie und gleichweit aus einander stehende Sterne aus, von denen der mittelste der hellste ist.

Adrittura, vom ital. Adverbium a drittura, heißt geraden Weges, direct, und war dieser Ausdruck vormals besonders beim Wechselgeschäft üblich, während man jetzt gewöhnlich, und passender, das Wort direct dafür braucht. Das Wechseln a drittura findet nämlich statt, wenn zwei Plätze in unmittelbarem oder directem Wechselverkehr mit einander stehen, also ein Platz einen Cours auf den andern Platz in seinem Courszettel notirt, wie dies z. B. in Leipzig gegen Amsterdam, Augsburg, Berlin, Bremen, Breslau, Frankfurt a. M., Hamburg, London, Paris und Wien der Fall ist, gegen alle andern Plätze aber, als die eben genannten, nicht. Gäbe also z. B. A in Leipzig (oder in Berlin) an B in Hamburg Auftrag 3500 fl. holl. Ct. für ihn einzukaufen, und deren Betrag auf ihn zu ziehen, so wäre das ein Wechselgeschäft a drittura. Gesetzt nun, B kaufte das Amsterdamer à 36,15 und trassirte, unter Berechnung von ¼ pCt. Spesen, auf A im Cours von 150¼, so betrüge die Tratte 1949 Rthlr. 9 Ngr. circa, wie folgende Berechnung zeigt.

x = 3500 fl. holl. Ct.
36,15 = 40 Mk. Bco.
300 = 150¼ Rthlr. Pr. Ct.
100 = 100¼ Rthlr. mit Spesen

x = 1949 Rthlr. 9 Ngr. ca.

Digitized by Google

Bei Speditionen heißt a drittura verladen so viel als: auf Einer Achse, d. i. ein Frachtstück an den Ort seiner Bestimmung befördern, ohne daß es unterwegs umgeladen zu werden braucht. 18.

Adspecten, s. Aspecten.

Adu (Chronol.), ist in der jüdischen Zeitrechnung die Verlegung des jüdischen Neujahrstages auf den Tag nach dem Tage des mittlern Neumondes, welcher der nächste an der Herbstnachtgleiche ist, sobald der erste Neumond des Jahres auf einen Sonntag, eine Mittwoch oder einen Freitag fällt.

Advent (Chronol.), ist in den verschiedenen Kalendern der Christenheit der 4. Sonntag vor Weihnachten, und fällt am zeitigsten (auf den 27. Nov.), wenn der 25. Dec. ein Sonntag ist, am spätesten aber (auf den 3. Dec.), sobald der 25. Dec. ein Montag ist.

Adventzeit (Chronol.), ist die Zeit zwischen dem Advent (s. d.) oder 1. Adventssonntag und Weihnachten.

Aegyptische Gewichte und Maße (Metrol.). A. Alte. Wird von den aus den ungleichen Angaben der verschiedenen Schriftsteller entstehenden Unbestimmtheiten abstrahirt, so waren folgende Maße (mit ihren Größenangaben in Metern und Pariser Fußen) bei den alten Aegyptiern gebräuchlich:

	Meter.	Par. Fuß.
Schoenus	5985,00	18425,00
Großer Schoenus	11083,30	34119,82
Aegyptische Parasange	5541,65	17059,56
„ Meile	1385,41	4265,40
„ Stadium	184,72	569,14
„ Plethrum	30,79	94,53
Acaena (Ruthe)	3,08	9,45
Orgyie	1,85	5,69
Bema (Schritt)	0,77	2,37
Pechys (Elle)	0,46	1,42
Fuß	0,31	0,95
Spithame	0,23	0,71
Dichas oder Lichas	0,15	0,47
Palaiste oder Palme	0,08	0,24
Dactylus oder Finger	0,02	0,06

(Nach Gehler's Phys. Wörterb. n. Ausg. VI. 2. Abthlg. S. 1233.)

Die quadratischen oder Flächenmaße hat Jomard (Recueil d'Observ. p. 353. ff.) in folgender Uebersicht zusammengestellt:

Digitized by Google

Stad.	Diplethrum.	Arura.	Plethrum.	¼Arura.	Schönus.	25 Ruthen.	Ruthen.	Pariser Fuß.	Meter.
1	9	16	36	64	100	400	10000	360000	34151
	1	1⅞	4	7⅛	11⅑	44⅘	1111⅑	40000	3794,5
			2¼	4	6¼	25	625	22500	2134,4
			1	1⅞	2⅞	11⅑	277⅞	10000	948,64
				1	1 9/16	6¼	156¼	5625	533,61
					1	4	100	3600	341,51
						1	25	900	85,37
							1	36	3,415
								1	0,095

In Betreff der Inhaltsmaße für trockene und flüssige Körper in älterer und neuerer Zeit findet sich nur äußerst Weniges und sehr Unbestimmtes vor. — B. Neue. Die neuern Maße der Aegyptier sind den ältern fast ganz gleich, oder lassen sich leicht darauf reduciren. Als legales Maß ist wohl die türkische Elle (Pyk stambuli) oder die von Constantinopel zu betrachten; sie ist = 0,677 Meter = 25,02 Par. Zoll. Ein sehr allgemein durch ganz Aegypten vielfach, namentlich zum Messen der Felder angewandtes Maß ist die Ruthe, Qasab, = 3,85 Meter; eine Quadratfläche von 20 Qasab Seite bildet einen Feddan, die Seite dieser Fläche = 77 Meter und die Fläche selbst = 5929 □ Meter. Sie wird wieder in 24 Qyrat getheilt. Ein genaues Wegmaß giebt es in Aegypten nicht, denn ihr Malagat oder Stunde Weges ist ungemein verschieden. Hinsichtlich der Gewichte hat der Cantaro (Centner) 100 Rottoli; dieser Rottolo ist jedoch verschiedener Schwere, die sich nach den Sorten richtet, welche gewogen werden.

Aegyptische Tage, hießen in den alten Kalendern alle Tage, die bereits von den alten ägyptischen Astrologen als ungünstig zu irgend einem Geschäfte bezeichnet waren.

Aegyptischer Baustyl (Bauk.), charakterisirt sich durch colossale Massen und ungeheure Stärke; die ägyptischen Tempel hatten mehrere, mit Pylonen, Obelisken, Säulen, Colossen und Sphinxen verzierte Vorhöfe, durch welche man zum Heiligthume gelangte, wo sich die Gottheit befand. Große Räume, dicke schräge Mauern mit wenigen und kleinen Oeffnungen, zeichnen diesen Styl besonders aus der 1083 vor Christi Geburt in der schönsten Blüthe war, und mit den Ptolomäern und der Kleopatra in Verfall gerieth.

Aegyptisches Jahr (Chronol.). Die Aegyptier fanden zuerst daß das Mondenjahr um 11 Tage kürzer sei als das Sonnenjahr

Sie sahen auch ein, daß das letztere sich für das Geschäftsleben als Zeitmaß am besten eigne, weil Viehzucht, Ackerbau, Jagd, Fischerei u. s. w. von den Jahreszeiten abhängen, und diese blos mittels des Sonnenjahres am bequemsten sich bestimmen und angeben lassen. Sie wußten ferner, daß die Sonne einen Umlauf am Himmel vollendet habe, sobald sie wieder zu demselben Fixsterne zurückgekommen sei. Sie bestimmten daher diese Rückkehr durch die Zeit, wenn derselbe Stern, nachdem er wegen zu großer Nähe der Sonne unsichtbar gewesen, sich wieder weit genug von ihren Strahlen entfernt hatte, um sich für etliche Augenblicke vor Sonnenaufgang am Osthimmel zu zeigen, und bestimmten nun mittels der gefundenen Anzahl zwischen zwei, zunächst sich folgenden, helischen Aufgängen des Sterns die Größe des Sonnenjahres. Aus den, am Sirius angestellten, Beobachtungen fand man, mit Zuziehung in der Folge gemachter Erfahrungen, die Länge des Sonnenjahres 365¼ Tage groß. Die Aegyptier behielten jedoch das Jahr von 365 Tagen ohne anzubringende Verbesserungen auch in der Folge bei, weil sie durch ihren religiösen Cultus an die Zahl der 365 Tage gebunden waren. Das hatte nun freilich die Folge, daß die ägyptische Zeitrechnung nicht mit den Jahreszeiten in Uebereinstimmung bleiben konnte.

Aegyptisches Weltsystem (Astron.), soll nach Macrobius, Plutarch und A. die Lehre der alten Aegyptier von der Anordnung der Planeten gewesen sein. Man kann hierüber **Vitruvius de Architectura. Lib. IX., Cap. 4., Marc. Capella de nuptiis Philologiae et Mercurii. Lib. VIII., Beda de mundi coelestis ac terrestris constitutione** und **Argoli Pandosium sphaericum** nachlesen. — Das ä. W. wird durch Abbildung am verständlichsten. Die Erde *T* (Fig. 4) stehet ruhend in der Mitte des Himmels, als Mittelpunkt der kreisförmigen Bahn des Mondes ☾ und der Sonne *S*, so wie der drei äußersten damals bekannten Planeten: Mars ♂, Jupiter ♃ und Saturn ♄. Alle diese Himmelskörper bewegen sich in den angezeigten Bahnen von West nach Ost um die ruhende Erde *T*, während die Sonne auf ihrer Bahn *S A B* von zwei anderen concentrischen Kreisen umgeben ist, in deren Umfängen sich Merkur ☿ und Venus ♀ bewegen, so daß mithin die Sonne auf ihrem Wege *S A B* von Merkur und Venus immer begleitet wird. Durch diese Anordnung werden die auffallendsten Erscheinungen in dem Laufe der beiden letztern Planeten den Beobachtungen gemäß im Allgemeinen, nicht aber die von Mars, Jupiter und Saturn dargestellt. Das ä. W. ist daher nicht naturgemäß und mit Recht jetzt eine ganz vergessene Hypothese.

Aeolipila, s. **Dampfkugel.**

Aequans Lunae, Circulus Nodorum, nannten die alten Astronomen den Kreis, durch welchen sie die Bewegung der Mondsknoten zu erklären suchten. — Man s. **Purbach in Theoricis Planetar. p. 22.; Moestlinus in Epitom. Astron. p. 552 seq.**

Aequatio Argumenti, hieß in der alten Astronomie der Theil der Ekliptik zwischen den Linien der mittlern und wahren Bewegung des Epicyklus und des Planeten.

Digitized by Google

Aequatio Centri (Aſtron.), ſ. Mittelpunktsgleichung.

Aequatio Centri in Epicyclo, nannten die alten Aſtronomen den zwiſchen dem mittlern und wahren Apogeum befindlichen Bogen des Epicyklus.

Aequatio Centri in Eccentrico, war in der alten Aſtronomie der, auch Prostaphaeresis eccentri in eccentrico genannte, Bogen der Ekliptik zwiſchen den Linien der mittleren und wahren Bewegung des Epicyklus.

Aequatio Centri Lunae, Prosaphaeresis secundi epicycli, hieß in der alten Aſtronomie der Theil des Epicyklus zwiſchen ſeinem wahren und mittlern Apogeum.

Aequator (Aſtron.), iſt derjenige größte Kreis der Himmelskugel, welcher dieſe in zwei gleiche Hälften, in die nördliche und ſüdliche Hemiſphäre theilt. Seine beiden Pole ſind die Pole der Himmelskugel, auf ihn ſtehen die Mittags- oder Meridiankreiſe ſenkrecht, jeder Punkt deſſelben geht bei der täglichen Bewegung der Himmelskugel durch den Oſt- und Weſtpunkt des Horizonts, und der A. ſelbſt durchſchneidet unter einem (23° 27′ betragenden) die Schiefe der Ekliptik genannten Winkel die Ekliptik (ſ. d.) dieſe und ſich ſelbſt in zwei um 180° von einander abſtehenden Punkten, in 0° des Widders und in 0° der Waage. Auf dem A. wird die Rectaſcenſion (ſ. d.) oder gerade Aufſteigung gezählt.

Aequator (Geogr.), iſt derjenige größte Kreis der Erdkugel, welcher dieſe in zwei gleiche Hälften, in die nördliche und ſüdliche Hemiſphäre theilt. Seine beiden Pole ſind die Pole der Erdkugel und auf ihm ſtehen die Meridiane oder Mittagskreiſe ſenkrecht; es werden daher auf dem A. die geographiſchen Längen gezählt, und der A. ſelbſt, welcher auch durch den Durchſchnitt der Ebene des Himmelsäquators mit der Erdkugel entſtanden gedacht werden kann, geht mitten durch Hochafrika, den indiſchen Ocean, nördlich über den Seychelleninſeln, 7 Brüdern und Tſchagosinſeln vorbei, mitten durch Sumatra, Borneo, Celebes und Dshilolo, nördlich von Neuguinea vorbei, mitten durch die Mulgrave's Inſeln und den großen Ocean, durchſchneidet die Gallopagosinſeln und die ſüdamerikaniſchen Länder Ecuador (dicht bei Quito) und Braſilien (nördlich vom Amazonenſtrom), und erſtreckt ſich durch den atlantiſchen Ocean (ſüdwärts von der Inſel S. Paolo) bis zur Inſel S. Thome und der Weſtküſte von Hochafrika. Nimmt man die Erde als eine vollkommene Kugel an, ſo hat der A. eine Länge von 5400 und ſein Durchmeſſer 1719$\frac{1}{7}$ geogr. Meilen. Aber in der Wirklichkeit iſt nach den neueſten Unterſuchungen Beſſel's die Länge des A. 20559261,60 und die ſeines Durchmeſſers 6544154,28 Toiſen (Man ſ. Schumacher's Aſtron. Nachr. Nr. 333.).

Aequator, magnetiſcher. Wenn es magnetiſche Meridiane zum Unterſchiede von den aſtronomiſchen giebt, zu deren Beſtimmung die Abweichung der Magnetnadel dient, ſo muß die Neigungsnadel auch die magnetiſche Breite geben, die unter den magnetiſchen Polen ſelbſt 90° groß iſt. Dies ſetzt nun einen magnetiſchen Aequator voraus, der mit dem geographiſchen

Digitized by Google

nicht nothwendig zusammenfallen muß, und dann folgt von selbst, daß man auch von einer magnetischen Länge sprechen könne, welche von irgend einem Punkte in dem magnetischen Aequator anfangend östlich oder westlich gezählt werden kann. Mithin ist zuerst erforderlich, den magnetischen Aequator auf der Erde genau aufzufinden, was in neuerer Zeit zuerst Duperrey (Ann. Chim. et Phys. T. XXX. p. 347; Poggendorff's Ann. VIII. 175) gethan hat, welcher seine eigenen zahlreichen Beobachtungen und die anderer Seefahrer, besonders Sabine's, benutzte. Die erste vollständige geographische Darstellung des magnetischen Aequators hat Hansteen (Poggendorff's Ann. XXI. Taf. V.) entworfen, zwar für das Jahr 1827, aber die zugehörige Lage desselben kann von der des Jahres 1830, für welches manche andere Charte Hansteen's entworfen ist, wohl nur unbedeutend abweichen. Eines der bis jetzt gefundenen sichersten Resultate ist, daß mit dem magnetischen Aequator zugleich sich die Linien ohne Abweichung fortbewegen müssen, und daß ein solches Fortschreiten auch mit der ungleichen Veränderung der Inclination an den verschiedenen Orten der Erde ganz genau übereinstimme. — M. l. auch Gehler's Phys. Wörterbuch, n. Ausgabe VI. 2. Abthl. S. 1113 bis 1117 nach.

Aequatoreal (Astron.), ist ein Instrument, welches nicht nur die Declination, sondern auch zugleich den Unterschied der Rectascension eines Sterns und der des Zeniths anzugeben bestimmt ist. Man kann sich das A. entstanden denken als aus derjenigen Neigung der senkrechten Drehungsaxe eines einfachen Kreises (s. Kreise) gegen den Horizont des Beobachtungsortes, unter welcher Neigung die nur eben erwähnte Drehungsaxe mit der Weltaxe parallel wird; denn es wird in dieser Lage der Azimuthalkreis des einfachen Kreises alsdann zum Stundenkreise, und der Höhenkreis zum Declinationskreise, d. h. jener wird nun dem Aequator parallel, und dieser fällt mit dem Declinationskreise irgend eines Sterns zusammen. Dieses Instrument gewährt, wenn es sehr genau aufgestellt ist, den sehr wichtigen Vortheil, auch außerhalb des Meridianes dieselben Bestimmungen zu geben, welche der Mittags- oder Meridiankreis blos für den Augenblick der Culmination gestattet. Das A. wird in neuester Zeit auf einem prismatischen Stative angebracht. Indessen steht bei den kleinen tragbaren A. die Mitte *M* (Fig. 5) der Polaraxe *L M* gewöhnlich auf einer senkrechten messingenen Säule *A B* mit 3 Füßen, durch welche die Stellschrauben *C*, *D*, *E* hindurchgehen. Um diese Säule nun drehet sich, mit dem Horizonte parallel, das ganze Instrument um einen Azimuthalkreis, welcher jedoch an dem in der Figur 5 abgebildeten A. nicht befindlich ist. Die Säule *A B* läßt sich durch die 3 Schrauben *C*, *D* und *E* und mittels der beiden Libellen *E* und *F* genau vertical stellen. *G H* ist der Stunden- oder Aequatorealkreis, *I K* aber der Declinationskreis; der erstere hat 2 Nonien bei *g* und *h*, der letztere bei *i* und *k*. Die sehr feine Eintheilung des Stundenkreises ist zwar eine Zierde des Instruments, welches aber doch hierdurch ohne Noth sehr vertheuert wird; denn hier wäre eine Theilung von Minute zu Minute vollkommen ausreichend, da die scharfen Be-

stimmungen der Rectascensionen ohnedies durch andere Mittel erreicht werden müssen. — Die größern A. dagegen haben, wie bereits erwähnt, ein pyramidalförmiges Stativ, das große Solidität gewährt; von dieser Art sind alle diejenigen, welche jetzt namentlich in Berlin, München und Wien verfertigt werden. Verzeichnisse solcher großen, schönen Apparate trifft man, nebst Angabe der Preise, von Zeit zu Zeit in Schumacher's Astron. Nachrichten an. Es giebt z. B. Münchener A. mit einem Fernrohre von 8 Fuß Brennweite und 6 Zoll Oeffnung, mit einem Stundenkreise von 9 Zoll Durchmesser von 4 zu 4 Secunden in Zeit und einem Abweichungskreise von 12 Zoll Diameter von 10 zu 10 Bogensecunden getheilt. Das Fernrohr folgt durch eine Uhr mit Centrifugal-Pendel der Bewegung der Erde, hat einen astronomischen Sucher von 20 Zoll Brennweite, 19 Linien Oeffnung, fünf astronomische Oculare von 85, 127, 192, 288 und 456maliger Vergrößerung und 2 Sonnengläsern, so wie ein Ringmikrometer und ein repetirendes Lampenmikrometer mit 15 Mikrometeroculären von 128 bis 480maliger Vergrößerung. Preis 4800 fl. — Das eben so sinnreich construirte als nützliche A. muß, soll es in einem guten, beobachtungsfähigen Zustande sein, folgende wichtige Eigenschaften haben: 1) Die Rotationsaxe muß in der Meridianebene liegen und 2) mit dem Horizonte einen der Polhöhe des Beobachtungsortes gleichen Winkel bilden; 3) die Ebene des Abweichungskreises muß mit der Rotationsaxe parallel und 4) die optische Axe des Fernrohrs mit dieser Ebene des Abweichungskreises ebenfalls parallel sein; 5) die Verniere des Stundenkreises und 6) die des Abweichungskreises müssen ihre gehörigen Stellen auf beiden Kreisen einnehmen. Andere Forderungen, wie z. B. die senkrechte Stellung des Stundenkreises auf die Rotationsaxe u. s. w. werden gewöhnlich schon von dem Künstler, der das Instrument verfertigt, mit großer Schärfe berücksichtigt. — Zuerst nun ein blos mechanisches Verfahren, durch welches man alle erwähnte sechs Bedingungen fast ganz erfüllen kann. Man bringe das Instrument durch irgend eine Vorrichtung in eine solche Stellung, daß die große Rotationsaxe vertical, also der Stundenkreis horizontal werde. In dieser Lage kann man das A. ganz wie einen Multiplicationskreis behandeln und die 3 letzten unter 3), 4) und 6) oben angezeigten Bedingungen ganz so wie bei diesem Instrumente erfüllen. Nr. 3) wird nämlich mittels der Hängelibelle, die für die Axe des Declinationskreises bestimmt ist, und Nr. 4) durch Umwenden des Instruments um seine jetzt verticale Axe erreicht. Alsdann wird man die Höhe irgend eines terrestrischen Objectes mit umgewendetem Instrumente oder zweimal beobachteten und dadurch den Zenithpunkt, also auch den Fehler 6) des Verniers des Declinationskreises bestimmen. — Kennt man aber so den Zenithpunkt des Declinationskreises, so findet sich auch sofort der Polpunkt desselben, wenn man von dem Zenithpunkte um einen Bogen weiter zählt, welcher der Aequatorhöhe des Beobachtungsortes gleich ist. — Nachdem dies geschehen, lege man das Instrument wieder in seine frühere Lage zurück, so daß *a)* die Rotationsaxe desselben der Weltaxe nahe parallel werde und daß *b)* der Declinationskreis in eine auf den Horizont nahe senkrechte Lage komme. Diesen zwei

Forderungen wird auf folgende Weise entsprochen. Mit der bereits erwähnten Hängelibelle des Declinationskreises kann man den letztern vertical stellen, wodurch die Forderung b) befriedigt wird. Um dann auch der andern a) Genüge zu thun, stellt man das mit dem Vernier fest verbundene Fernrohr auf die bereits bekannte Poldistanz des Sterns, am besten des Polarsterns, so wird man schon mehrere Minuten vor der Culmination dieses Sterns denselben im Felde des Fernrohrs und zwar, wenn man die vorhergehenden Operationen nur mit einiger Sorgfalt ausgeführt hat, auch schon in der Nähe des Durchschnitts der zwei Mittelfäden des Fernrohrs erblicken. Wenn man daher in dem bekannten Augenblicke der Culmination des Sterns mittels einer leisen Verschiebung des einen Endes der Rotationsaxe den Stern genau in den Durchschnitt jener zwei Fäden bringt, so wird dadurch das ganze Instrument gehörig aufgestellt, also die Bedingungen 1) und 2) erreicht worden sein. Steht überdies der Vernier des Stundenkreises in dem Augenblicke jener beobachteten Culmination auf dem Anfangspunkte der Theilung, so wird auch die Bedingung 5) erfüllt sein. Nunmehr braucht man blos das Fernrohr auf die Poldistanz und auf den Stundenwinkel eines bestimmten Sterns für eine gegebene Zeit zu stellen, um auch sofort den Stern selbst fast in der Mitte des Gesichtsfeldes des Fernrohrs zu erblicken. — Um die durch das so eben beschriebene mechanische Verfahren noch übrig gebliebenen geringen Fehler genau bestimmen und dann von ihnen bei den Beobachtungen mit dem A. Rechnung tragen zu können, beobachte man folgendes Rechnungsverfahren. Sei ω die Abweichung der durch die Polar- und senkrechte Drehungsaxe des Instruments hindurchgehende Ebene von der Meridianebene, λ die Distanz des Instrumentalpols vom wahren Weltpole; seien ferner $\Delta\sigma$ und $\Delta\pi$ die Entfernungen der auf dem Stunden- und Declinationskreise bezeichneten Nullpunkte von deren wahren Nullpunkten, so daß $\pi + \Delta\pi$, $\pi' + \Delta\pi$ und $\sigma + \Delta\sigma$, $\sigma' + \Delta\sigma$ die beiden am Instrumente abgelesenen Poldistanzen und Stundenwinkel eines Sterns zu 2 verschiedenen Zeiten sein werden, für welche π, π' und σ, σ' die Poldistanzen und Stundenwinkel bedeuten, und sei endlich φ eine Hilfsgröße; so bestimme man — unter der Voraussetzung aber, daß die zu bestimmenden Fehler nur noch wenig betragen, — zuerst φ und λ aus den Gleichungen:

$$\text{tang}\,\{\varphi - \tfrac{1}{2}(s' - s)\} = -\frac{(\pi' - \pi)\cot p}{(\sigma' - \sigma) - (s' - s)}$$

$$\lambda = -\frac{\frac{1}{2}(\pi' - \pi)}{\sin\{\varphi - \frac{1}{2}(s' + s)\}\sin\frac{1}{2}(s' - s)\}},$$

wo p die wahre Poldistanz des Sterns bezeichnet. Nachher berechne man die Größen $\Delta\sigma$ und $\Delta\pi$ mittels der Gleichungen:

$$\Delta\sigma = (s - \sigma) - \lambda \sin(\varphi - s)\cot p$$
$$\Delta\pi = (p - \pi) - \lambda \cos(\varphi - s).$$

Ferner hat man für die Prüfung der gefundenen Werthe von $\Delta\sigma$ und $\Delta\pi$ die Ausdrücke

$$\Delta\sigma = (s' - \sigma') - \lambda \sin(\varphi - s')\cot p$$
$$\Delta\pi = (p' - \pi') - \lambda \cos(\varphi - s').$$

Digitized by Google

Endlich wird der Fehler ω mittels der Gleichung

$$\omega = \frac{\lambda \sin \varphi}{\cos \psi},$$

wo ψ die Polhöhe des Beobachtungsortes bezeichnet, berechnet. — Freilich muß der praktiſche Aſtronom alle vorhergehenden Formeln ſehr oft von neuem berechnen, weil er ſich auf die Beſtändigkeit der Fehler nicht verlaſſen kann und darf, welche Unbeſtändigkeit ihren Grund nur in dem complicirten Bau des A. hat. Die oft zu wiederholende Beſtimmung aller ſechs Fehler des Inſtruments iſt jedoch ſo ſehr beſchwerlich, daß der praktiſche Aſtronom es lieber vorziehen wird, ein Mittel anzuwenden, durch welches er ſich während der Beobachtungen von einer ſolchen läſtigen Arbeit und von der Unbeſtändigkeit des A. überhaupt unabhängig machen kann. Dieſes treffliche Mittel aber beſteht in Differentialbeobachtungen, wie in dem Art. Differentialbeobachtungen mit dem Aequatoreal anzuſtellen gezeigt werden wird.

Aequatorhöhe (Aſtron.), iſt der in Graden, Minuten u. ſ. w. ausgedrückte Bogen (Theil) des Meridiankreiſes (eines beſtimmten Beobachtungsortes) der Himmelskugel, welcher zwiſchen dem Aequator und dem Südpunkte des Horizonts des Beobachtungsortes liegt, oder kürzer; die A. iſt die in Graden, Minuten u. ſ. w. ausgedrückte Höhe des Durchſchnittspunktes des himmliſchen Aequators mit dem Mittagskreiſe eines beſtimmten Beobachtungsortes. Da A. und Polhöhe (ſ. d.) zuſammen ſtets 90 Grad betragen, ſo iſt die A. auch gleich der in Graden, Minuten u. ſ. w. ausgedrückten kürzeſten Entfernung des Beobachtungsortes von ſeinem ihm zunächſt liegenden Erdpole. In der Aſtronomie beſtimmt man die A. aus Beobachtungen nicht direct, ſondern indirect aus der aus Beobachtungen gefundenen Polhöhe, indem man dieſe von 90° abzieht, wodurch ſofort die A. gefunden wird.

Aequatorealprojection, ſ. Projection.

Aequatorealuhr, Aequatoriſche Sonnenuhr (Gnomonik), iſt die einfachſte aller Sonnenuhren, denn ihre Stundenfläche fällt in die Ebene des Aequators der Himmelskugel, und da der Zeiger oder Weiſer der Uhr auf der Stundenfläche ſenkrecht ſteht, ſo werden je 2 zunächſt liegende Stundenlinien offenbar einen Winkel von $\frac{360^\circ}{24} = 15^\circ$ mit einander bilden. Hieraus ergiebt ſich auch die ganz einfache Conſtruction der A. Man nehme eine ebene Platte, auf welcher die Sonnenuhr verzeichnet werden ſoll, wähle auf ihr einen Punkt C, beſchreibe aus C einen Kreis von beliebigem Durchmeſſer, und theile die Kreislinie in 24 gleiche Theile, welche die Stunden geben. Die Vormittags- oder Morgenſtunden 4 bis 12 werden auf der einen Seite, die Nachmittags- oder Abendſtunden 12 bis 8 auf der andern Seite angeſchrieben. In C ſtecke man einen Stift, den Zeiger, feſt ein und zwar ſo, daß er auf der Ebene der Platte rechtwinklig ſteht. Hierauf ſtelle man die Platte ſo auf, daß nicht nur die gerade Stundenlinie C 12 in die Mittagsebene zu liegen kommt und folglich der Punkt 12 genau gegen

Digitized by Google

Süd gerichtet ist, sondern daß auch die Plattenebene mit einem horizontal gestellten Tischblatt einen Winkel macht, welcher gleich ist der Aequatorhöhe desjenigen Ortes, für welchen die Sonnenuhr gebraucht werden soll. Die so angefertigte und gestellte A. wird aber auch an jedem andern Orte der Erdoberfläche die wahre Sonnenzeit weisen, wenn man die mehrerwähnte Platte mit einem Charnier zum Auf- und Niederbewegen versieht, außerdem aber einen Gradbogen anbringt, mit dessen Hilfe man alsdann die Ebene der Platte in die Aequatorebene des gewählten Ortes bringt. Von dieser Einrichtung sind die bekannten kleinen, tragbaren A., wie man sie häufig hier und da noch antrifft. Indessen darf nicht vergessen werden, auch die untere Fläche der mehrerwähnten Platte in die 24 Stunden einzutheilen und mit einem Weiser zu versehen, damit für die Zeit vom 23. September bis zum 21. März, wo für die nördliche Hälfte der Erde die Mittagshöhe der Sonne kleiner ist als die Aequatorhöhe, also die obere Stundenfläche von der Sonne niemals beschienen wird, die A. dennoch brauchbar bleibt, indem für diese Zeit die Sonne nur die untere Uhrfläche bescheint.

Aequilibrium (Statik), s. v. a. waagerechter Stand. Dieser tritt ein, wenn Last und Kraft an einer Maschine in einem solchen Verhältnisse stehen, daß kein Theil durch den andern aus seiner Lage gebracht wird. Bei der gewöhnlichen Waage z. B., die einen gleicharmigen Hebel vorstellt, sind Gleichheit von Kraft und Last Bedingung des Ae., bei der Schnellwaage aber, welche einen ungleicharmigen Hebel vorstellt, stehen, wenn das Ae. stattfindet, Last und Kraft in umgekehrtem Verhältnisse.

Aequinoctialkreis (Astron.), ist derjenige größte Kreis der Himmelskugel, welcher, durch deren beide Pole gehend und den Aequator unter rechten Winkeln durchschneidend, mit dem Aequator und der Ekliptik zugleich die beiden Durchschnittspunkte 0° ♈ und 0° ♎ bildet.

Aequinoctien, Nachtgleichenpunkte (Astron.), sind die beiden Durchschnittspunkte des Aequators der Himmelskugel mit der Ekliptik, und liegen in 0° ♈ und 0° ♎. Der erstere heißt das Frühlingsäquinoctium, weil, wenn die Sonne in ihn eintritt, der astronomische Frühling beginnt; der andere heißt das Herbstäquinoctium, weil, wenn die Sonne in ihn eintritt, der astronomische Herbst anfängt. Der Name Ae. kommt von dem Umstande her, daß zur Zeit der Ae. Tag und Nacht auf der ganzen Erde gleich sind. — Oft versteht man auch unter Ae. die Zeit der Ae. — Von dem Frühlings-Nachtgleichenpunkte fängt man die Rectascensionen und die Längen der Sterne zu zählen an, und zwar in der Richtung von Westen nach Osten. — Ueber die Vorrückung der Ae. oder Nachtgleichen s. man den Art. Vorrücken der Nachtgleichen.

Aequivalent (franz. équivalent), so viel als gleichgeltend, also ein gleicher Werth oder Gegenwerth; eine Entschädigung oder Abfindung für das, was ein Anderer uns gegeben oder abgetreten hat, und wodurch also dessen Ansprüche ausgeglichen werden. 18.

Digitized by Google

Aere (Chronol.), wird 1) derjenige Zeitpunkt genannt, von welchem an bei den verschiedenen Völkern die Jahre gezählt werden; 2) die ganze Reihenfolge der Jahre selbst von diesem Zeitpunkte an. Um diese Zeitrechnungen aber unter einander vergleichen zu können, ist es am vortheilhaftesten, sie sämmtlich auf unsere Julianische Zeitrechnung zu reduciren, in welcher jedes Jahr $365\frac{1}{4}$ Tage hat und deren Anfang in das Geburtsjahr Christi fällt. Nach der gewöhnlichen Art zu zählen, bezeichnet man das erste Jahr jener Periode durch 1, und die nächstfolgenden durch 2, 3, 4 u. s. w., so wie die in aufsteigender Ordnung vorhergehenden Jahre durch -1, -2, -3 u. s. w. Sei nun in dieser Art zu zählen jedes gegebene Jahr x irgend einer fremden A. auf das entsprechende Jahr C unserer christlichen Zeitrechnung oder umgekehrt zurückzuführen, vorausgesetzt der Anfang der fremden A. falle in das mte Jahr vor Christi Geburt; so hat man $x = C + m$, und wenn sie ungleiche Zeichen haben $x = C + (m + 1)$. Fällt jedoch der Anfang der fremden A. in das mte Jahr n. Chr. Geb., so hat man eben so für gleiche Zeichen $x = C - (m - 1)$ und für ungleiche Zeichen $x = C - m$. — Eine in der Chronologie sehr gewöhnlich vorkommende Aufgabe ist, jedes gegebene Datum einer uns fremden A. durch unsere christliche Zeitrechnung auszudrücken, was durch die Gleichung

$$M' = a + 0{,}00273785\,\{(M - 1)\,L + m - 1\},$$

wo M und m das gegebene Jahr und der gegebene Tag der fremden A., M' das entsprechende Jahr der christlichen Zeitrechnung, a das Jahr der christlichen Zeitrechnung ist, in welchen der Anfang der fremden A. fällt, L aber die Länge des Jahres dieser fremden Periode. Die vorstehende allgemeine Gleichung geht über in die besondere, z. B. für die

Seleucidische A.	$M' = -\ 312{,}253 + M + 0{,}00273785\,m$
Periode v. d. Erbauung Roms	$M' = -\ 755{,}003 + M + 0{,}00273785\,m$
Märtyrer-A.	$M' = +\ 282{,}657 + M + 0{,}00273785\,m$
Yezdegerdische A.	$M' = +\ 630{,}457 + 0{,}999315\,M + 0{,}00273785\,m$
Dschelaleddinische A.	$M' = +\ 1077{,}192 + 0{,}999979\,M + 0{,}00273785\,m$
Mohammedanische A.	$M' = +\ 620{,}568 + 0{,}970203\,M + 0{,}00273785\,m$

u. s. w.

Was nun die merkwürdigsten A., welche in der Chronologie und im Kalenderwesen überhaupt vorkommen, betrifft, so stehen sie einzeln an den betreffenden Orten angeführt, weshalb hier auf dieselben verwiesen werden muß.

Aere der historischen Weltschöpfung, s. Alexandrinische Aere.

Aere der Erbauung Roms (Chronol.). Die Erbauung Roms setzt Varro in das Jahr 753 v. Chr. Geb. Nach dieser Epoche, ab urbe condita, zählten die Römer, und für sie ist (s. Aere) $x = C + 753$. Nach dieser Zeitrechnung, der auch Cicero und Pomponius Atticus Beifall gaben, fiel die Erbauung Roms in das dritte Jahr der 6. Olympiade. Indessen giebt es noch einige andere abweichende Angaben, worüber Ideler's Handbuch der Chronologie II. S. 160 Auskunft giebt.

Digitized by Google

Aere der römischen Kaiser (Chronol.), beginnt mit dem Jahre 27 v. Chr. Geb., also ist für sie (s. Aere) $x = C + 27$.

Aere des Actischen Sieges (Chronol.), hat ihren Anfang den 1. Mai des Jahres 31 v. Chr., mithin ist für sie (s. Aere) $x = C + 31$. Ueblich war diese Zeitrechnung bis zum ersten Regierungsjahre des römischen Kaisers Diocletian 284 n. Chr. Geb., wo die Diocletianische A. (s. d.) begann.

Aërodynamik, Pneumatik (Aërometrie), ist die Lehre von der Bewegung elastisch-flüssiger Körper, und es werden demnach alle mechanischen Gesetze der letztern eben so unter diesem Ausdrucke begriffen, als die mechanischen Gesetze der tropfbar-flüssigen, nicht merklich zusammendrückbaren Körper unter dem Namen Hydrodynamik. Nach Muncke versteht man daher unter A. oder Pneumatik die Lehre von der Bewegung der elastischen oder expansibeln Flüssigkeiten und zerlegt dieselbe in drei Abtheilungen: 1) Bewegung gasförmiger Körper im Allgemeinen; 2) Bewegung gasförmiger Körper in Röhren und durch Oeffnungen, und 3) Untersuchungen der Kraft, welche bewegte expansible Flüssigkeiten ausüben, mit der sie gegen andere Körper stoßen. — Ueber diese drei Abtheilungen s. man die, unter ihren hier angeführten Benennungen stehenden, an den betreffenden Orten besonders ausgeführten Artikel. — Werke, die über A. oder Pneumatik allgemein sich verbreiten oder einzelne wichtige Theile derselben behandeln, sind namentlich folgende: G. G. Schmidt, Hand- u. Lehrb. der Naturlehre, Gießen 1826; Olynth Gregory, Darstell. d. mechan. Wissensch., übersetzt von Dietlein, Halle 1824, Th. I.; Ann. Chim. et Phys. XXXV. 34; Poggendorff's Ann. X. 265; die Werke von Karsten, Langsdorf, Brandes, Funk, Muncke, Scholz, besonders aber Gehler's Phys. Wörterb. n. Ausg. VII. 1. Abthlg. S. 591—691.

Wir bemerken hier schließlich, daß in der A. oder Pneumatik über die Luftströmung, als den vorzüglichsten Untersuchungs-Gegenstand derselben, zwar nicht wenige wissenschaftliche, mitunter sehr feine theoretische Bearbeitungen angestellt und oft mit sinnreichen, bisweilen kostspieligen praktischen Versuchen begleitet worden sind, daß aber, wenigstens überhaupt betrachtet, die Resultate hiervon noch nicht die gewünschte praktische Wichtigkeit und Nützlichkeit gewährt haben, wie man sie eigentlich erwartet haben mag. Selbst nicht wenige der hierher gehörigen rein mathematischen Untersuchungen erfreuen sich nicht derselben sichern Grundlage, wie sie die übrigen mechanischen Wissenschaften besitzen.

Aërometrie (bisweilen auch Aërographie oder Aërologie), ist im Allgemeinen die Lehre vom Ausmessen oder Bestimmen der Luft, ihrer Bestandtheile, ihrer Zusammensetzung und ihrer Veränderungen. Wenn aber bei der Demonstration der Gesetze des Gleichgewichts und der Bewegung expansibler Flüssigkeiten nur die atmosphärische Luft in Betracht kommt, die atmosphärische Luft jedoch als schwerer und flüssiger Körper den allgemeinen Gesetzen der Statik und Mechanik unterworfen sein muß; so kann man dann als einzelne, in die A. im

Digitized by Google

Allgemeinen gehörende Theile die Aërostatik (s. d.) und Pneumatik (s. Aërodynamik) etwa eben so unterscheiden, als wie Hydrostatik und Hydraulik.

Aëronaut, Luftschifffahrer, wird diejenige Person genannt, welche, in einem Luftschiffe sich befindend, mittels desselben eine, größtentheils durch die Richtung des Windes bedingte, Reise von einem Orte zum andern über die Erdoberfläche hin macht. Der A. muß, wegen Sicherung seines Ballons und der hiervon abhängenden Sicherheit des Lebens des A. selbst, in der Aëronautik (s. d.) gründlich bewandert sein und manche gemachte Erfahrung zu benutzen verstehen. Die berühmtesten A. sind seit der Erfindung des Luftballons Pilatre de Rozier, der erste A., dann Zombeccari, Morveau und Virly, Garnerin, Sacharow, Biot und Gay-Lussac, Blanchard, Gebrüder Robert, Charles, Robertson, Fleurant mit Madame Thible, der ersten Luftschifffahrerin, Reichardt mit seiner Tochter u. A.

Aëronautik, Luftschifffahrtskunde, ist der Inbegriff aller derjenigen Untersuchungen, die sich auf die Lenkung aërostatischer Maschinen beziehen. Letztere zerfallen bis jetzt in 2 Arten, in die Montgolfieren und Charlieren, (s. Aerostat), welche nach Willkür zu regieren, die bis jetzt vorhandenen Mittel noch immer nicht mit völliger Sicherheit genügen. Während bei den hydrostatischen Maschinen, den Schiffen u. s. w. nur die horizontale Bewegung berücksichtigt zu werden braucht, sind bei den Aërostaten zweierlei Arten von Bewegung, nämlich die verticale und horizontale, in Betracht zu ziehen. Was nun zuerst die verticale Bewegung, d. h. das Steigen und Fallen anbelangt, so befestigte, um dies völlig in der Gewalt zu haben, Pilatre de Rozier unten an eine Charliere eine Montgolfiere, und indem der größte Theil der Last durch die erstere getragen ward, bestimmte er durch die letztere die senkrechte Bewegung. Man nannte einen solchen Doppelballon eine Carolo-Montgolfiere, mittels welcher man die verticale Bewegung wirklich ganz beliebig erlangen kann. Indessen sind plötzliche Windstöße dieser Vorrichtung eben so wie jedem andern Mittel nachtheilig und für den Aëronauten sehr gefährlich. Aber noch ungleich schwieriger, wo nicht gar unmöglich, ist die Auffindung eines Mittels, den Luftballon horizontal nach Belieben zu lenken. Man hat Steuerruder, Flügel mit Klappen, besondere Formen des Aërostaten u. s. w. vorgeschlagen; aber diese sämmtlichen Vorschläge, namentlich die letztern, setzen irriger Weise eine bereits gegebene Bewegung der Luftballons gegen die Luft oder den Wind und einen hierdurch erzeugten Widerstand voraus. Da jeder Aërostat mit allen seinen Theilen bald nach seinem Aufsteigen die ganze Geschwindigkeit der Luftbewegung annimmt, mithin sich gleichsam in einem ruhigen Medium befindet, so ergiebt sich auf der Stelle von selbst, daß die Form des Aërostaten durchaus keinen Einfluß auf die willkürliche Richtung äußern kann. Wäre es möglich, der Maschine eine andere Bewegung, als die des Luftstromes, mittels geschwungener Flügel zu geben, was jedoch durch die Größe der zu bewegenden Last, hierüber angestellten Berechnungen zufolge, kaum denkbar ist; so würde

Digitized by Google

allerdings ein wesentlicher Fortschritt in der A. geschehen. Indessen müßte dann immer noch die Lage des Schwerpunktes unter dem Widerstandspunkte des ganzen Apparates genau berücksichtigt werden, weil sonst starke Schwankungen und sogar das aus ihnen entstehende Umschlagen sehr leicht erfolgen könnten. — Ueberhaupt wird die A., will man offen sein, höchst wahrscheinlich niemals eine nur etwas vollkommene Kunst werden, weil die Gewalt der Luftströmungen, sowohl was deren Kraft, als auch ihre Richtung betrifft, sehr veränderlich ist und oft ganz unerwartet eintritt, höchst nachtheilige Umstände, die voraus zu bestimmen bekanntlich der Meteorologie bis jetzt noch nicht gelungen ist. — Man s. übrigens **Récherches sur l'art de voler par M. David, Bourgois. p. 87**; A. W. Zachariä die Elemente der Luftschwimmkunst, Wittenb. 1807. S. 205 ff., so wie einen Vorschlag J. J. Prechtl's in: Jahrbücher des k. k. polytechn. Institutes in Wien, 1824. V. 99, besonders aber auch den Art. Fallschirm. Eine sehr vollständige chronologische Uebersicht der bekanntesten Luftfahrten findet man in Rees Encyclop.

Aëroſtat, Luftballon, nennt man jede Maschine, die wegen ihres geringern specifischen Gewichts, als das der Luft ist, in dieser aufsteigt. Es giebt zwei Arten von A.: Die erste nach ihren Erfindern, den Gebrüdern Montgolfier, Montgolfiere benannte Art gründet sich auf das Gesetz, daß die Luft durch Wärme bedeutend ausgedehnt wird, wodurch sie, specifisch leichter, die sie einschließende Hülle mit in die Höhe nehmen muß, sobald das Gewicht derselben geringer ist als der Unterschied des specifischen Gewichtes der erhitzten Luft und des eines gleichen Volumens kälterer Luft. Die zweite nach ihrem Erfinder Charles Charliere benannte Art beruht dagegen auf dem Grundsatze, daß eine mit Wasserstoffgas angefüllte Hülle, sobald ihr specifisches Gewicht geringer ist als das eines gleichen Volumens atmosphärischer Luft, nothwendig aufsteigen wird. Es ist übrigens unmöglich, die Montgolfieren eben so klein zu verfertigen, als die Charlieren, weil die Luft durch eine Temperaturerhöhung von 100° Cent. blos um 0,375 ausgedehnt, also auch eben so viel specifisch leichter wird. Aus diesem Grunde und wegen der größern Gefahr, der man bei ihrem Gebrauche ausgesetzt ist, werden die Montgolfieren jetzt fast gar nicht mehr angewandt. Als Material zur Verfertigung größerer Charlieren dienen leichte seidene Zeuge, die durch einen mit Terpentinspiritus verdünnten Leinölfirniß weniger durchdringlich für das Wasserstoffgas gemacht werden. Wegen größerer Haltbarkeit überzieht man den Ballon mit einem Netz von Schnuren, an welches dann auch die sogenannte Gondel für den Aëronauten befestigt wird. Am oberen Theile der Charliere bringt man eine Sicherheitsklappe an, die durch eine Feder gehalten wird, mittels eines in die Gondel herabreichenden Seils aber geöffnet werden kann, damit der Ballon bei dem geringen Luftdrucke in sehr bedeutender Höhe nicht etwa zerplatzt, obschon er deshalb nur zu ¼ seines Inhalts gefüllt wird. Meistens wendet man zur Füllung das durch Eisenfeile und Schwefelsäure entbundene Wasserstoffgas an, durch welches bedeutendere Steigkraft und größere Sicherheit erzielt wird, obschon bei dieser Füllungsart viel Zeit und Arbeit nöthig ist. Um aus

Digitized by Google

den Zeugen, aus welchen die A. gemacht werden, die Kugelform möglichſt genau zu erhalten, muß man zuerſt eine Regel entwerfen und dann hiernach die einzelnen Stücke Zeug ausſchneiden, welche zuſammengenäht endlich den kugelförmigen Körper formiren. Gewöhnlich werden 12 bis 24 ſolcher Streifen gemacht. Die eigentliche Steigkraft der Aëroſtaten oder ihr relatives Gewicht, und ſomit auch das Uebergewicht einer gleich großen Luftmaſſe läßt ſich nicht mit abſoluter Schärfe angeben, weil weder die Größe eines ſolchen nicht vollkommen regelmäßigen Körpers, noch die Ausdehnung der Luft durch die nicht auf allen Punkten gleiche Wärme, und der Grad der Reinheit und Trockenheit der Luft oder das Waſſerſtoffgas, noch endlich die ſo ſchnell wechſelnde Dichtigkeit der atmoſphäriſchen Luft mit völliger Genauigkeit in Rechnung genommen werden können. Indeſſen laßt ſich dieſe Beſtimmung dennoch ſowohl für die Praxis als auch zur theoretiſchen Beurtheilung der Sache in genäherten Werthen erhalten. Sehr oft wird gefragt, wie groß ein A. ſein müſſe, um eine gegebene Laſt zu tragen, d. h. es wird häufig die Beſtimmung der Tragkraft eines Ballons verlangt. Aber auch dieſe Beſtimmung iſt ſehr ſchwierig und in den meiſten Fällen eine nur empiriſch genäherte. Muncke hat hierüber, ſo wie über die Berechnung der Steigkraft, in Gehler's Phyſ. Wörterb. n. Ausg. I. S. 248—257 mehrere intereſſante allgemeine und ſpecielle Berechnungen nebſt 2 kleinen Tabellen mitgetheilt. Schließlich muß noch erwähnt werden, daß ein weſentliches Hinderniß der Benutzung aëroſtatiſcher Maſchinen in der Vergänglichkeit und Durchdringlichkeit der bis jetzt dazu verwandten Stoffe, namentlich des Wachstaffents, liegt, welcher, vorzüglich wenn er feucht wird, nach Davy's Erfahrung die atmoſphäriſche Luft eindringen läßt, und ſo groß auch die Tragkraft der A. von nicht übermäßigem Durchmeſſer ſich ergiebt, ſo läßt ſich doch kein weſentlicher Nutzen von denſelben erwarten, wenn nicht ein Stoff aufgefunden wird, welcher das Waſſerſtoffgas bleibend in ſich erhält, und dem veränderlichen Luftdrucke in ungleichen Höhen entweder widerſteht oder durch Veränderung ſeiner Form nachgiebt.

Aëroſtatik, die Statik der Luft, iſt die Lehre von den Geſetzen des Gleichgewichts ſämmtlicher erpanſiblen Flüſſigkeiten, die in nächſter Beziehung auf die atmoſphäriſche Luft deshalb nachgewieſen werden, weil man die letztere ehemals für die einzige erpanſible Flüſſigkeit hielt. Da die Luft ſchwer und flüſſig iſt, ſo kann man alle diejenigen Lehren der Statik auf ſie anwenden, die aus Theorie und Erfahrung für tropfbare Flüſſigkeiten aufgeſtellt ſind. Es muß daher 1) die Luft – freilich ohne Berückſichtigung ihrer Bewegungen — eine mit dem Meerniveau parallel laufende, ellipſoidiſch gekrümmte Oberfläche haben, jedoch hierbei vermöge der Geſetze der Schwungbewegung eine größere Excentricität unter dem Aequator aus der Axenumdrehung der Erde folgen. Es muß 2) die Luft, als eine ſchwere Flüſſigkeit, gegen jeden Körper einen Druck ausüben, der dem Gewichte einer Luftſäule von der durch die gedrückte Fläche gegebenen Baſis und der Höhe bis an die Grenze der Atmoſphäre gleich iſt. Ein ſolcher Gegendruck wird folglich das Auslaufen jeder Flüſſigkeit

Digitized by Google

aus einem Gefäße irgend einer Art so lange hindern, als der statische Druck der Flüssigkeit geringer ist wie der Gegendruck der Luft, und diese verhindert ist, als specifisch leichter auf die Oberfläche der Flüssigkeit zu gelangen. Man kann dies in der Erfahrung an dem Stechheber, Zaubertrichter, der Zauberkanne, dem Heber, Zauberbrunnen u. s. w. sichtlich nachweisen. — Der statische Druck der Luft läßt sich aus dem gleichen und genau meßbaren Drucke tropfbarer Flüssigkeiten nach dem Gesetze des Standes derselben in communicirenden Röhren entnehmen. Die Theorie des Barometers zeigt nun, daß der jedesmalige statische Druck der Luft dem Drucke der Quecksilbersäule im Barometer gleich sei. Ist $r^2\pi$ die Grundfläche des Cylinders einer beliebigen Flüssigkeit, h die Höhe des Cylinders, f das Gewicht der Einheit; so ist allgemein deren Druck und folglich auch bei der Luft $P = r^2\pi hf$, welche Größe am leichtesten und genauesten durch das Barometer bestimmt wird. Da nun die ganze den Erdball umhüllende Atmosphäre diesen Druck ausübt, so nennt man ihn den Druck oder das Gewicht einer Atmosphäre. Der bei wechselnden Barometerständen veränderliche Luftdruck läßt sich dann ebenfalls leicht bestimmen. Sei nämlich P der angegebene, P′ der corrigirte Druck gegen eine gegebene Fläche, h′ die für die Temperatur verbesserte Barometerhöhe: so ist $P' = \frac{Ph'}{28 \text{ Zoll}'}$, welcher sehr bedeutende Luftdruck eben so, wie der hydrostatische Druck tropfbarer Flüssigkeiten, gegen jeden Körper ausgeübt werden muß. — Das dritte allgemeine aërostatische Gesetz lautet: Jede einzelne Luftmasse muß in der Luft selbst schwimmen, d. h. der statische Druck der Luft gegen jedes abgesondert gedachtes Volumen derselben muß so groß sein, daß hierdurch sein ganzes Gewicht aufgehoben wird. Wenn aber ein gleicher Druck gegen jeden andern Körper stattfindet, so wird auch jeder Körper in der Luft so viel von seinem Gewichte verlieren, als ein gleiches Volumen der Luft wiegt, und es wird demnach jeder gleich schwere Körper in der Luft schwimmen, jeder leichtere aber in ihr mit seinem relativen geringern Gewichte aufsteigen (auf letzteres Ergebniß gründet sich die Theorie der Luftballons), und jeder schwerere Körper blos mit seinem relativen Gewichte herabsinken. — Die meisten Lehrbücher der Physik und der mechanischen Wissenschaften behandeln auch die A.; noch aber fehlt ein eigenes, vollständiges Werk für die A., in welchem diese Wissenschaft in theoretischer und praktischer Beziehung mit einer gewissen mathematischen Kürze und Eleganz, wie sie in manchen Werken der Statik (fester Körper) zu Theil geworden, vorgetragen wird. Von den frühern Schriften, in welchen das Wichtigste der A. ebenfalls vorkommt, sind vorzüglich anzuführen: Mariotte Traité du mouvement des eaux; Gren Grundriß der Naturlehre, Halle 1797; Ottonis de Guericke Experimenta nova Magdeburgica de vacuo spatio. Amst. 1672.

Aërostatische Maschine, s. Aërostat.

Aeußere Höhe der Brustwehr (Fortif.), s. Brustwehr.

Aeußere Polygonseite oder Tenaillenspitze (Fortif.), ist diejenige Seite des außern Polygons einer Festung, welche in dem

Digitized by Google

Abstande der Bollwerksspitzen oder Tenaillenspitzen besteht; man nennt sie auch Aeußeres Polygon (s. d.).

Aeußerer Bord des Grabens, s. Contre-Escarpe.

Aeußerer Graben, s. Avant-Fosse.

Aeußeres Polygon, Polygon extérieur (Fortif.), ist dasjenige Vieleck, welches durch die Pünten (s. d.) der Magistrale gebildet wird. Ist dieses Vieleck regelmäßig (Citadellen von Lille u. Straßburg), so wird auch die Befestigung regelmäßig sein. — Auf die äußeren Polygonseiten stützt sich die ganze Construction des Festungsplanes; ihre Größe bestimmt die aller übrigen Linien und Winkel, da mehrere der Hauptmaße in Bruchtheilen der Polygonseiten ausgedrückt sind. Diese Größe, natürlich verschieden, ist von der Erfahrung zwischen 180 und 300 Toisen bestimmt worden, doch hat hierbei die Art der Trace wesentlichen Einfluß, indem z. B. die Länge von 300 nur bei Caponiersystemen anzuwenden ist. 1.

Affut (Artill.), ist die französische allgemeine Benennung aller derjenigen Vorrichtungen, in welche die Läufe der Feuergewehre zu liegen kommen; so z. B. bei dem groben Geschütz die Lafetten und bei dem kleinen Gewehr die Schäfte.

Afterschanze, s. Retranchement.

Agathitychi, nannten die Astrologen das 5. himmlische Haus, (auch Bona fortuna genannt). — Man s. Ranzovius Tract. astrol. de genethliacorum Thematum judiciis p. 26.

Agathodaemon (auch Eudaemon oder Bonus genius), hieß in der Astrologie das 11. himmlische Haus. — Man s. das im vor. Art. angeführte Werk p. 31.

Agent, Agentur (franz. agens, agence). Unter Agenten sind im Allgemeinen Personen zu verstehen, welche für Andere handelnd oder vermittelnd auftreten, d. h. gewisse Geschäfte im Auftrage und Namen Anderer besorgen, und heißt ein solches Geschäft oder Geschäftsführung eine Agentur oder Agentschaft. Die Function oder Stellung der Agenten ist natürlich, nach Maßgabe ihres Wirkungskreises, sehr verschieden, da es diplomatische Agenten (Gesandte, Geschäftsträger), Hofagenten, Handelsagenten, Agenten der Feuerassecuranz- und der Lebensversicherungs-Gesellschaften u. s. w. giebt. Die Handelsagenten sind nun wiederum entweder Geschäftsführer, (Factoren, Disponenten) für eine öffentliche Handelsgesellschaft oder für ein Handelshaus, eine Fabrik ꝛc. und mit Gehalt angestellt, zuweilen auch mit Antheil an den von ihnen gemachten Geschäften, oder sie besorgen die Geschäfte für auswärtige Häuser gegen eine gewisse Vergütung (Provision), und das Geschäft dieser Letztern, so wie das der Agenten bei Versicherungsanstalten, wird vorzugsweise Agentur genannt. Endlich giebt es auch noch Agenten, welche sich mit Nachweisungen von zu vermiethenden Localen, von Anstellungen für Commis, Lehrlinge ꝛc. befassen, die Mittelspersonen bei Ein- und Verkäufen von Häusern und Gütern, bei Geldangelegenheiten ꝛc. machen, und zu diesem Zwecke ein Geschäfts-Büreau haben, gewöhnlich aber nur selten benutzt und in den letztern Fällen oft geradewegs verbeten

Digitized by Google

werden, da dergleichen Agenten in der Regel kein besonderes Zutrauen genießen. 18.

Agio, ist ein procentweise bestimmtes Aufgeld, entweder 1) auf Goldmünzen (wie Louisd'or und Ducaten), die einen festen (Gold-) Werth haben, und dann noch, gegen Silbergeld gerechnet, gewisse Agio-Procente gewinnen, wie solches der jedesmalige Cours besagt. Denn wäre z. B. der Cours der Louisd'or in Leipzig $11\frac{1}{2}\frac{8}{9}$, so hieße dies, daß für 100 Thlr. Gold oder in Louisd'or $111\frac{1}{2}$ Thlr. Ct. (oder im 14 Thaler-Fuße) zu zahlen sind, oder da der Louisd'or zu 5 Thlr. fest gerechnet wird, so würden hiernach also 20 Stück Louisd'or = $111\frac{1}{2}$ Thlr. Ct. sein. Oder 2) auf die bessere Silbermünze gegen die geringere, da z. B. das Conventionsgeld (Conventions-Species und Gulden, so wie 10 und 20 Kreuzerstücke), welches dem Silberpari nach $5\frac{8}{9}$ besser ist als das Courantgeld, gegen letzteres ein Agio von $4\frac{1}{2}\frac{8}{9}$ mehr oder weniger (je nachdem nämlich der Cours gerade steht) gewinnt, so daß also 100 Thlr. Conv. = $104\frac{1}{2}$ Thlr. Ct. sind. Oder endlich 3) auf Bankgeld (also eine bloße Rechnungsmünze) gegen das wirklich cursirende Courantgeld, wie dieses in Hamburg vorkommt, und wo ersteres ca. $23\frac{8}{9}$ besser ist. Genau genommen ist der Unterschied zwischen beiden eigentlich $23\frac{1}{13}\frac{8}{9}$, da auf die Cöln. Mark fein Silber $27\frac{3}{8}$ Mk. Bco. oder 34 Mk. Ct. gehen, und dieses also die Gleichung giebt 100 Mk. Bco. = $123\frac{1}{13}$ Mk. Ct. 18.

Agiotage (franz. agiotage, engl. stock-jobbing). Dieses Wort, welches eigentlich das Speculiren auf den Cours der Münzen bedeutet oder die Benutzung von dessen Fallen und Steigen, um mit Vortheil Gold- oder Silbermünzen einzukaufen und zu verkaufen, hat mit der Zeit einen verächtlichen Sinn angenommen, indem man nämlich durch allerlei Machinationen dieses Fallen und Steigen, je nachdem man es seinem Vortheile angemessen findet, hervorzubringen sucht, und überhaupt Käufe in Staatspapieren oder Actien (wobei diese A. vorkommt) gewöhnlich nicht in der Absicht schließt, um sich dieselben zur festgesetzten Zeit liefern zu lassen oder sich in den Besitz der Papiere wirklich zu setzen, sondern nur um sich die Coursdifferenz zur Verfallzeit auszahlen zu lassen oder solche selbst zu zahlen. Agiotage heißt daher jetzt soviel als: Windhandel, Stock-Jobberei (aus dem Englischen entlehnt), Papierschwindel, oder Actien- und Staatspapierwucher. Anfangs warf sich nun diese A. auf Bank- und Handelsgesellschafts-Actien, sodann auf die Staatspapiere, und neuerdings auf die Eisenbahn-Actien, indem man nun diese vorzugsweise zum Gegenstand der Speculation machte, und zwar um so mehr, da der Cours von dergleichen Actien gewöhnlich sehr wechselnd war und binnen kurzer Zeit eine unerwartete Höhe erreichte, theils wegen der sich dabei herausstellenden hohen Dividende (was also die betreffenden Actien sehr gesucht machte), theils aber auch und zumeist wegen der beim Actienhandel in Anwendung gebrachten trügerischen Operationen und der immer mehr und mehr an die Tagesordnung gekommenen sogenannten Lieferungs- oder eigentlich Differenzgeschäfte. Daß aber dieses Unwesen, dieses Actien-Hazardspiel eben so verderblich auf die Moralität einwirkt, den Credit

Digitized by Google

der Einzelnen untergräbt und auf die gesammten Handelsverhältnisse den nachtheiligsten Einfluß ausübt, da sich selbst Solche, deren Geschäftskreise der Papierhandel ganz fern liegt und die sich nie zu bedeutenden Actieneinkäufen verstehen würden, zu dergleichen Scheingeschäften, wobei es sich nur um die bloße Coursdifferenz handelt, in muthmaßlicher Aussicht auf einen schnell zu machenden bedeutenden Gewinn verlocken ließen, dabei aber öfters die beträchtlichsten Verluste erlitten, ja um ihr ganzes Vermögen kamen — diese Nachtheile leuchten von selbst ein, und ist auch hier nicht der Ort dazu, um auf die Sache weiter einzugehen. — Die verschiedenen Operationen beim Staatspapierhandel findet man übrigens sehr ausführlich erörtert von J. Bresson (Des fonds publics français et étrangers et des opérations de la Course de Paris. Paris, 1825), so wie auch bei Feller (Archiv der Staatspapiere, 3te Aufl. Leipzig, 1843) Erläuterungen über die verschiedenen Staatspapiergeschäfte gegeben sind. Außerdem sehe man auch: Bender, der Verkehr mit Staatspapieren im In- und Auslande, 2te Auflage. Göttingen, 1830, und: Coffinière, die Stockbörse und der Handel in Staatspapieren. Aus d. Franz. Herausgegeben mit einem Nachtrage von Schmalz. Berlin 1824. Beispielsweise geben wir jetzt noch die Berechnung eines Differenzgeschäfts. Angenommen, die auf Zeit oder Lieferung zu 165 abgeschlossenen Actien wären bei Verfall (d. h. zur Zeit, wo sie eigentlich zu liefern wären) auf 188 gestiegen, so hätte der Verkäufer, für den Fall, daß der Abschluß z. B. auf 300 Actien (à 100 Thlr.) gelautet hätte, $300 \times 23 = 6900$ Thlr. als Coursdifferenz an den Käufer zu zahlen; wogegen aber, wenn sie auf 142 gefallen wären (d. h. der Tagescours bei Verfallzeit so stände), ihm dann die gleiche Summe per Coursdifferenz vom Käufer zu zahlen sein würde. — Da es sich nun aber bei dergleichen Lieferungsgeschäften (denn würden die Actien zur festgesetzten Zeit wirklich geliefert, so ließe sich natürlich gegen ein solches Geschäft nichts einwenden) gewöhnlich eben nur um die Zahlung der Coursdifferenz handelt, so erhellt von selbst, daß derartige Abschlüsse oft für Summen oder für eine solche Zahl von Actien gemacht werden, deren Betrag in gar keinem Verhältnisse zu den Capitalmitteln der Abschließenden stehen, zugleich aber auch das Anlockende eines solchen Actienspiels, wobei das Object-Capital nur fingirt ist. ✠.

Ahad (Chronol.), ist im türkischen Kalender derjenige Wochentag, welcher auf jeden unserer Sonntage fällt.

Aiche (Metrol.), ist ein durch Gesetz bestimmtes Normalmaß für Flüssigkeiten, daher z. B. Aichmaß, Aicheimer, Aichkanne u. s. w.

Aichen oder **Abaichen** (Metrol.), die Maße und Gewichte (im Handel), heißt: dieselben mit den durch Gesetz bestimmten Normalmaßen und Normalgewichten vergleichen und nach befundener Richtigkeit mit einem Zeichen oder einer Nummer Obrigkeitswegen zu stempeln. — Im Schiffswesen heißt aichen bestimmen, welche Last ein Schiff führen kann.

Aicher, ist die durch die Obrigkeit eidlich verpflichtete Person, welche das Aichen (s. d.) zu besorgen hat.

Digitized by Google

Aichpfahl, Heimstock, ist ein bei Wassermühlen neben dem Fachbaume eingeschlagener, in dem Grunde fest verwahrter, mit einer in Fuße und Zolle eingetheilten Tafel versehener Pfahl, nach welchem die Höhe des Fachbaums, über den das Wasser auf die Räder schießt, bestimmt wird.

Alleron (Fortif.), eine zur Vertheidigung von Außenwerken vorgeschlagene Lunette, die Belidor in den Graben placirte.

Ajustage (Hydraulik), heißt ein Aufsatz auf den Springbrunnenröhren, durch dessen Form dem herausspringenden Wasser allerlei Figuren gegeben werden.

Aiyar (Chronol.), ist in dem syrischen Kalender der achte Monat und hat 31 Tage.

Akronyktischer Auf- und Untergang, war ein bei den alten Astronomen gebräuchlicher Ausdruck, mit welchem sie den Auf- oder Untergang irgend eines Fixsterns bei Sonnenuntergang, also zu Anfange der Nacht, bezeichneten. Man verschaffte sich, bei der damaligen noch großen Unvollkommenheit der Kalender, durch die Beobachtung der akronyktischen Auf- und Untergänge der Fixsterne für bestimmte Orte (Polhöhen) regelmäßige Termine für gewisse Feldarbeiten.

Akustik (der Wortbedeutung nach die Lehre vom Hören), ist die Wissenschaft vom Schalle, die Gesetze seiner Erzeugung, Fortleitung, seines Eindruckes auf das Gehör, und die Theorie, welche zeigt, warum und nach welchen Regeln die Töne zu einem angenehm oder unangenehm berührenden Ganzen verbunden werden, wodurch also die A. zur Lehre von den Tönen, vom Schalle, vom Klange und von der musikalischen Harmonie wird. Nach dieser Bedeutung hat E. Fl. Fr. Chladni die Akustik in seiner classischen Schrift bearbeitet, die zu Leipzig 1802 deutsch und zu Paris 1809 französisch erschien. Auf Chladni's Veranlassung erst hat man die Lehre vom Schalle in physischen Lehrbüchern nicht mehr bei der Lehre von der Luft, sondern, wie es schicklicher ist, bei der Lehre von der Bewegung vorgetragen. Denn obwohl die Luft das gewöhnlichste Fortleitungsmittel des Schalles und das geschickteste ist, um bei Menschen und Landthieren die Empfindung des Schalles mittels der äußern Gehörwerkzeuge den innern mitzutheilen, so läßt sich doch behaupten, daß andere elastische Körper (tropfbarflüssige und feste) eben sowohl, und manche noch mehr im Stande sind, zu schallen und den Schall anderer Körper zu verbreiten. Chladni hat in seiner A. folgende vier Hauptgegenstände behandelt: 1) die allgemeine Tonlehre oder den arithmetischen Theil der A., in welchem a) zuerst von den ursprünglichen Verhältnissen der Töne und zwar im Allgemeinen vom Intervall, vom Consoniren und Dissoniren, vom Einklange, von den Eigenschaften der Octaven, vom harten und weichen Dreiklange, vom dissonirenden Accorde, von den diatonischen, chromatischen und enharmonischen Fortschreitungen und von der Zahl der Schwingungen bei jedem Tone; b) sodann aber von den zur praktischen reinen Ausübung nothwendigen Abänderungen der Tonverhält-

Digitized by Google

niſſe oder von der Temperatur und zwar von verſchiedenen Berechnungen der gleichſchwebenden und ungleichſchwebenden Temperatur die Rede iſt. 2) Die Geſetze der eigenthümlichen Schwingungen klingender Körper oder die erſte Abtheilung des mechaniſchen Theiles der A., ſonſt auch Katakuſtik genannt, worin erklärt wird, wie die Geſtalt eines elaſtiſchen Körpers durch deſſen ſchwingende Bewegung verändert werde, und in welchen Zeitverhältniſſen dieſes bei jeder beſondern Art von klingenden Körpern geſchehe. Nur an elaſtiſchen Körpern bemerkt man hörbare Schwingungen. 3) Die Lehre von der Verbreitung des Schalles oder die zweite Abtheilung des mechaniſchen Theiles der A., ſonſt auch Diakuſtik. Der Schall wird fortgeleitet a) ſowohl durch Luft und durch andere ausdehnbare Flüſſigkeiten; b) als auch durch tropfbarflüſſige und feſte Körper, wie z. B. durch Waſſer, durch Faden, durch Stäbe. 4) Die Lehre von der Empfindung des Schalles oder der phyſiologiſche Theil der A. handelt von dem Baue und den Verrichtungen der Gehörwerkzeuge bei Menſchen und verſchiedenen Thierarten und von den Gegenſtänden des Gehörs. Die Literatur der A. iſt, zumal wenn man die Werke über Muſik hinzurechnet, ſo ausnehmend reichhaltig, daß deren Mittheilung hier zu viel Raum wegnehmen würde. Außer Chladni's hierher gehörigen Schriften möge nur noch Gottfr. Weber's Verſuch einer geordneten Theorie der Tonſetzkunſt. Mainz 1830—32. 4 Bde. 8. und John Herſchel's ſchätzbare Darſtellung der Schallehre (Sound) in der Encyclopaedia metropolitana etc. Mixed Sciences. T. II. Lond. 1830 erwähnt werden.

Akuſtiſche Werkzeuge, ſind, im engern Sinne genommen, ſolche Apparate, deren ſich Schwerhörende zur Verſtärkung oder Erleichterung des Hörens bedienen, dagegen, im weitern Sinne genommen, wohl alle muſikaliſchen Inſtrumente.

Alalicht (Aſtrogn.), ſ. v. a. Benetnaſch (ſ. d.)

Alamak, γ Andromedae (Aſtrogn.), ein Fixſtern 3. 4. Größe im Sternbilde der Andromeda. Für das Jahr 1821 iſt ſeine mittlere Rectaſcenſion 28° 14′ 12″,1 mit + 54″,38 jährl. Veränd. und ſeine mittlere Declination + 41° 27′ 55″,7 mit + 17″,60 jährl. Veränd.

Albireo, β Cygni praec. (Aſtrogn.), ein Doppelſtern 3. Größe im Sternbilde des Schwans. Für das Jahr 1821 iſt ſeine mittlere Rectaſcenſion 290° 52′ 29″,1 mit + 36″,17 jährl. Veränd. und ſeine mittlere Declination + 27° 35′ 26″,7 mit + 7″,20 jährl. Veränd.

Alchiba, α Corvi (Aſtrogn.), iſt ein Fixſtern 4. Größe im ſüdlichen Sternbilde des Raben; nach Piazzi iſt für den Anfang des Jahres 1800 ſeine mittlere gerade Aufſteigung 179° 31′ 50″,1 und ſeine mittlere Declination 23° 36′ 44″,7 ſüdlich; zufolge der Präceſſion wächſt erſtere um 45″,97 und letztere um 20″,06 jährlich. 8.

Alcor, g Ursae maj. (Aſtrogn.), iſt ein Fixſtern 5. Größe, ſehr nahe bei dem Doppelſterne Mizar im großen Bären; für den Anfang des gegenwärtigen Jahrhunderts iſt nach Piazzi ſeine mittlere gerade

Digitized by Google

Aufsteigung 199° 17′ 46″,5 und deren jährliches Wachsthum 36″,20; ferner seine mittlere Declination 56° 2′ 1″,0 nördlich, die sich wegen der Präcession jährlich um 18″,93 vermindert. 8.

Al corso (prakt. Arithm.), bedeutet bei Geld oder Wechseln so viel als: nach dem laufenden Preise.

Alcyone, η Plejadum (Astrogn.), ein Fixstern 3. Größe in dem zum Sternbilde des Stiers gehörigen Siebengestirn. Für das Jahr 1821 ist seine mittlere Rectascension 54° 12′ 50″,2 mit + 53″,07 jährl. Veränd. und seine mittlere Declination + 23° 32′ 37″,2 mit + 11″,68 jährl. Veränd.

Aldebaran, α Tauri (Astrogn.), ein Fixstern 1. Größe im Sternbilde des Stiers, einer der 47 Bessel'schen Fundamentalsterne. Für das Jahr 1845 ist seine mittlere Rectascension 4ʰ 27′ 1″,883 mit + 3″,4320 jährl. Veränd. und seine mittlere Declination + 16° 11′ 32″,15 mit + 7″,742 jährl. Veränderung.

Alderamin, α Cephei (Astrogn.), ein Fixstern 3. Größe im Sternbilde des Cepheus, einer der 47 Bessel'schen Fundamentalsterne. Für das Jahr 1845 ist seine mittlere Rectascension + 21ʰ 14′ 52″,586 mit + 1″,4394 jährl. Veränd. und seine mittlere Declination + 61° 55′ 47″,14 mit + 15″,056 jährl. Veränderung.

Alexandrinische Aere, oder **Aere der historischen Weltschöpfung** (Chronol.), setzt dieses Ereigniß in das Jahr 5502. Nach dieser, von dem Historiker Julius Africanus erfundenen Zeitrechnung zählten auch die Juden in den ersten Jahrhunderten des Christenthums, und die Christen ahmten ihnen hierin nach, besonders die der alexandrinischen Kirche, daher ihre Benennung. Die Kopten zählen noch jetzt nach derselben, und erst im 15. Jahrhunderte kam sie bei den Patriarchen Constantinopels außer Gebrauch. Für diese Aere hat man daher x = C + 5502 nach Chr. Geb. (s. Aere) und x = C + 5503 vor Chr. Geb. (s. Aere). Allein in dem Jahre 284 nach Chr. Geb. (s. Aere) wurden 10 Jahre aus dieser Aere weggenommen, um sie mit der Antiochischen Aere übereinstimmend zu machen, daher man für die Jahre nach 284 nach Chr. Geb. (s. Aere) hat x = C + 5492. Diese A. Ae. wurde später von dem ägyptischen Mönche Panodorus verändert, und so entstand die neue oder verbesserte A. Ae., die auch unter dem Namen der Antiochischen bekannt ist, weil sie zuerst von der christlichen Kirche in Antiochien angenommen worden ist. Für sie hat man nach dem Vorhergehenden x = C + 5492 nach Chr. (s. Aere) und x = C + 5493 vor Chr. (s. Aere). Mit dem Jahre 285 nach Chr. fällt sie, wie gesagt, mit der vorhergehenden zusammen.

Alfenfuß, Alfenkreuz, ein Zeichen des Heils, war eine fünfeckige mit eben so viel geraden Linien in Einem Zuge gezeichnete Figur (☆), die schon den Griechen unter dem Namen Signum pythagoricum bekannt war. Wahrscheinlich brachte Pythagoras den A. mit der Ziffer- und Zahllehre aus Aegypten.

Algenib, α Persei (Astrogn.), ein Fixstern 2. 3. Größe im Sternbilde des Perseus, einer der 47 Bessel'schen Fundamentalsterne. Für das Jahr 1845 ist seine mittlere Rectascension 3ʰ 13′ 17″,268 mit

Digitized by Google

+ 4″,2371 jährl. Veränd. und seine mittlere Declination + 49° 18′ 13″,89 mit + 13″,286 jährl. Veränderung.

Algenib, γ **Pegasi** (Astrogn.), ein Fixstern 2. 3. Größe im Sternbilde des Pegasus, einer der 47 Bessel'schen Fundamentalsterne. Für das Jahr 1845 ist seine mittlere Rectascension 0ʰ 5′ 15″,658 mit + 3″,0810 jährl. Veränd. und seine mittlere Declination + 14° 19′ 16″,89 mit + 20″,025 jährl. Veränderung.

Algieba, γ **Leonis** (Astrogn.), ein Fixstern 2. Größe im Sternbilde des Löwen. Für das Jahr 1821 ist seine mittlere Rectascension 152° 31′ 17″,0 mit + 49″,80 jährl. Veränd. und seine mittlere Declination + 20° 44′ 36″,6 mit — 17″,91 jährl. Veränderung.

Algol, β **Persei** (Astrogn.), ein in seinem Lichte regelmäßig sich ändernder Fixstern im Sternbilde des Perseus, am Kopfe der Meduſa. Für das Jahr 1821 ist seine mittlere Rectascension 44° 8′ 15″,5 mit 57″,76 jährl. Veränd. und seine mittlere Declination + 40° 15′ 30″,8 mit + 14″,43 jährl. Veränderung.

Algomeiza (Astrogn.), ist eine andere (arabische) Benennung für das Sternbild: kleiner Hund, der auch sonst **Sinister** oder **Praecanis** genannt ward.

Algorab, Alhena, γ **Geminorum** (Astrogn.), ein Fixstern 3. Größe im Sternbilde der Zwillinge. Für das Jahr 1821 ist seine mittlere Rectascension 96° 50′ 27″,7 mit + 51″,94 jährl. Veränd. und seine mittlere Declination + 16° 32′ 35″,3 mit — 2″,40 jährl. Veränd.

Algorab, δ **Corvi** (Astrogn.), ein Fixstern 3. Größe im Sternbilde des Raben. Für das Jahr 1821 ist seine mittlere Rectascension 185° 9′ 16″,6 mit + 46″,55 jährl. Veränd. und seine mittlere Declination — 15° 31′ 0″,5 mit — 20″,08 jährl. Veränderung.

Alhajod (Astrogn.), s. Capella.

Alhazen's Aufgabe (Katoptrik), ist die Bestimmung des Punktes bei krummen Linien, auf den ein Strahl auffallen muß, um in ein gegebenes Auge reflectirt zu werden. Alhazen (1100 n. Chr. Geb.), ein arabischer Mathematiker in Spanien, suchte diese Aufgabe zu lösen.

Algorithmus, ist der gemeinschaftliche Name der 4 Hauptoperationen der Arithmetik, nämlich des Addirens, Subtrahirens, Multiplicirens und Dividirens.

Algorithmus infinitesimalis, ist bei Leibnitz (Acta Erudit. an. 1684 p. 467) der gemeinsame Name der Rechnungsarten mit unendlich kleinen Größen.

Alhabor, eine arabische Benennung des unter dem Namen Sirius bekannten Fixsterns 1. Größe.

Alhena, γ **Geminorum** (Astrogn.), s. Algorab.

Alhidade, Absehelineal. Bei Winkelmeßinstrumenten bewegt sich um den Mittelpunkt, der Ebene des Instruments parallel, eine Regel, woran zum Visiren entweder Dioptern befindlich sind oder ein Fernrohr mit Kreuzfäden, und schneidet auf dem eingetheilten Rande jeden Bogen ab; dieses Lineal heißt mit einem ursprünglich

Digitized by Google

arabiſchen Worte die Alhidade. Auch nennt man bei den Repetitionskreiſen den innern Kreis ſo.

Alhidaden-Transporteur (Geod.), iſt ein Inſtrument, wie es unter dem Namen des gewöhnlichen Transporteur (ſ. d.) von den Geodäten gebraucht wird. Nur iſt der A. bedeutend größer als jener, in den Reißzeugen befindlicher, und hat überdies eine Alhidade (daher der Name A.) oder ein Lineal, das ſich um das Centrum der Gradtheilung bewegt. Mittels dieſes Lineals laſſen ſich die Winkel unmittelbar meſſen, abnehmen oder conſtruiren, und zwar mit einer Genauigkeit von 1 Minute, ſobald an der Alhidade ein Nonius ſich befindet.

Alignement, heißt 1) in der Geodäſie die gegebene Richtlinie, in welche ſelbſt oder in deren Verlängerung das Meßinſtrument eingeſetzt wird; man nennt dann die zu bezeichnenden End- oder Zwiſchenpunkte dieſer Linie die Alignementsobjecte. 2) In der Aſtrognoſie nennt man die Art und Weiſe, einzelne Sterne durch gerade Linien mit einander zu verbinden, wodurch Dreiecke und Vierecke entſtehen, und ſo die einzelnen Sterne und Sternbilder kennen zu lernen, die Methode der Alignements. 3) In militäriſcher Beziehung iſt A. die Richtungslinie der Fronte, welche die Adjutanten bei ganzen Brigaden und die Unterofficiere bei Bataillonen und Regimentern bezeichnen.

Alioth, ε Ursae maj. (Aſtrogn.), ein Fixſtern 3. Größe im Sternbilde des großen Bären. Für das Jahr 1821 iſt ſeine mittlere Rectaſcenſion 191° 31′ 44″,1 mit 40″,20 jährl. Veränd. und ſeine mittlere Declination + 56° 55′ 57″,5 mit — 19″,75 jährl. Veränd.

Alkaid, η Ursae maj. (Aſtrogn.), ein Fixſtern 2. 3. Größe im Sternbilde des großen Bären, einer der 47 Beſſel'ſchen Fundamentalſterne. Für das Jahr 1845 iſt ſeine mittlere Rectaſcenſion 13ʰ 41′ 25″,684 mit + 2″,3763 jährl. Veränd. und ſeine mittlere Declination + 50° 5′ 19″,44 mit — 18″,147 jährl. Veränderung.

Alkalurops, μ Bootis (Aſtrogn.), iſt ein Fixſtern 4. Größe im nördlichen Sternbilde des Bootes; ſeine mittlere Poſition iſt nach Piazzi für Anfang des Jahres 1800 in gerader Aufſteigung 229° 13′ 59″,1, in Declination 38° 5′ 11″,2 nördlich; erſtere wächſt jährlich um 34″,13 während letztere um 13″,10 abnimmt. 8.

Alkes, α Crateris (Aſtrogn.), ein Fixſtern 4. Größe in dem ſüdlichen Sternbilde Becher, in ungefähr 163° Rectaſcenſion und 17° ſüdlicher Declination.

Allezer (Artill.), nennen die Franzoſen: die Seele eines Stückes reinigen und nach dem erforderlichen Caliber erweitern.

Allezoir, nennen die franzöſiſchen Artilleriſten die Maſchine, auf welcher das Stück, um die im vor. Art. erwähnte Arbeit (Allezer) bequem vorrichten zu können, befeſtigt wird.

Allgemeine Schwere, ſ. Gravitation.

Alligationsrechnung, Vermiſchungsregel (prakt. Arithm.), iſt ein für das Geſchäftsleben ſehr wichtiger Theil der praktiſchen Arithmetik, welcher zeigt, wie alle bei Miſchungen vorkommenden Aufgaben

Digitized by Google

berechnet werden können. Werden nämlich mehrere Gegenstände von verschiedener Quantität und Qualität mit einander gemischt, so müssen offenbar die Quantität und Qualität der neuen Mischung sich aus den bekannten Quantitäten und Qualitäten der einzelnen Theile, und umgekehrt auch einige dieser letztern, finden lassen. Mögen nun übrigens zwei oder mehrere Theile vorkommen, so lassen sich aus den Bedingungen der vorgelegten Aufgabe stets zwei Gleichungen ableiten, welche durch die Sätze bestimmt sind: 1) die Summe der Quantität der einzelnen Theile giebt die Quantität der Mischung, und 2) die Summe der Producte, welche erhalten werden, wenn man von jedem Theile besonders Quantität und Qualität mit einander multiplicirt, beträgt eben so viel, als das Product aus Quantität und Qualität der Mischung. Enthält daher eine zur A. gehörige Aufgabe nicht mehr als zwei unbekannte Größen, worunter wenigstens eine Quantität sich befindet, so ist dieselbe immer vollkommen bestimmt. Setzt man die Menge der Einheiten, aus welchen der eine Theil einer Mischung besteht, also die Quantität desselben = m, seine Qualität = q, und bedeuten auf gleiche Weise m′, q′ die Quantität und Qualität des andern Theiles, wird ferner die Quantität der ganzen Mischung = M, ihre Qualität = Q gesetzt, so sind $m + m' = M$, $mq + m'q' = MQ$ die beiden einfachen Gleichungen, durch welche die Abhängigkeit dieser Größen von einander vollkommen bestimmt ist. Aus diesen zwei Gleichungen lassen sich stets je zwei Größen durch die übrigen vier, sobald diese gegeben sind, sofort berechnen.

Almacanthers Stoff (Naut.), nannten die sonstigen englischen Seefahrer das Instrument, mit welchem sie auf der See die Amplitudo ortiva der Sonne beobachteten, und das auf seinem Gradbogen meistens nur 15 Grade faßte.

Almagest (Astron.), ist der arabische Name des berühmten, von Ptolemäus über die Astronomie geschriebenen und *Μεγάλη Σύνταξις* (Compositio magna) betitelten, Werkes. — Bekannt ist außerdem Riccioli's Almagestum vetus et novum.

Almanach (arab. al und mannáh, die Rechnung), so viel als Kalender, z. B. Almanac royal (zu Paris), Alamanac nautical (zu Greenwich). Jetzt versteht man unter A. blos noch die kleinen, gewöhnlich auf Pappe gezogenen, die 12 Monate enthaltenden Kalender.

Al marco (kaufm. Arithm.), nach der Mark, ist ein von Münzen gebrauchter Ausdruck, wenn man den Werth der Münzen nicht nach dem Gepräge, auch nicht nach dem Course, sondern nach dem Gewichte berechnet, was beim edeln Metalle nach der Mark oder ½ ℔ geschieht. Im Geldhandel werden z. B. 1) Münzen, die sich mit der Länge der Zeit abgenutzt haben, nach der Mark oder dem Gewichte angenommen. 2) Kleine Münzen, z. B. Groschen, werden nach der Mark ausgeprägt, indem man aus der Mark so viele schlägt als dieselbe im Ganzen halten soll. Bei der Annahme in größern Summen bemerkt man dann gewöhnlich das Gewicht.

Almucantharat (Astron.). Jeder Parallelkreis des Horizontes, und dessen Pole also mit Zenith und Nadir zusammenfallen,

Digitized by Google

heißt ein Höhenkreis, oder mit dem obigen, urſprünglich arabiſchen Ausdrucke A. Geſtirne, die ſich auf dem nämlichen A. befinden, haben gleiche Höhe und gleiche Zenithdiſtanz. Die Ebenen dieſer Kreiſe ſind ſenkrecht gegen die Ebene des Meridians.

Al numero (Arithm.), ein kaufmänniſcher Ausdruck, der ſo viel bedeutet, als: nach dem Gewichte der Anzahl.

Al pari, oder pari (Arithm.), heißt gleich am Werth, gerade auf, und bezeichnet alſo, daß irgend ein Werth einem andern Werthe gleich iſt oder gleich gerechnet werden ſoll. So iſt z. B. das Silber-Pari des preußiſchen Courantes (des 14 Thlr.- oder 21 Fl. Fußes) gegen das Wiener Conv. Geld (Fl. in 20 Xr. oder Fl. des 20 Fl. Fußes) 105, d. h. 105 Thlr. Pr. Ct. = 150 Fl. in 20 Xr.; wiewohl der Cours von Berlin auf Wien z. B. nur 103¼ oder 104⅛ Thlr. ſein könnte, und ſomit das Cours-Pari: 103¼ (oder 104⅛) Thlr. Pr. Ct. gegen 150 Fl. in 20 Xr. wäre. Oder geſetzt, das Berliner Papier wäre in Leipzig mit 99⅞ notirt, man könnte aber Wechſel auf Berlin nur al pari haben oder kaufen, ſo hieße dies: daß man für 100 Thlr. in Wechſeln auf Berlin 100 Thlr. Cour. in Leipzig zahlen müßte, ſo daß alſo hierbei der angenommene Cours mit dem Silber-Pari übereinſtimmte. Die Ausdrücke endlich über oder unter pari beſagen, daß mehr oder weniger als 100 für 100 zu zahlen ſei. Heißt es alſo z. B. die Actien ſtehen 40 über pari, ſo will das ſagen, daß 140 Thlr. für 100 Thlr. in Actien zu zahlen ſind; oder wenn es hieße, ſie ſtänden z. B. 3¾ unter pari, ſo wäre der Cours 96¼ oder nur 96¼ Thlr. für jede 100 Thlr. Nominalwerth zu zahlen. 18.

Al peso (Arithm.), bedeutet im kaufmänniſchen Rechnen: nach dem Gewichte der Stücke (pro Stück). Gewöhnlicher iſt folgender Ausdruck mit der deutlichern Erklärung:

Al pezza, iſt im kaufmänniſchen Verkehr die Preisbeſtimmung der Münzſorten ſtückweiſe, ſo daß in dem Geldcourszettel unmittelbar angegeben wird, was der Preis eines einzelnen Stückes dieſer Münze iſt. Dieſe Beſtimmungsart iſt vorzugsweiſe gebräuchlich in Frankfurt a. M.

Alphard, α Hydrae (Aſtrogn.), ein Fixſtern 2. Größe im Sternbilde der Waſſerſchlange, einer der 47 Beſſel'ſchen Fundamentalſterne. Für das Jahr 1845 iſt ſeine mittlere Rectaſcenſion 9ʰ 19′ 58″,099 mit + 2″,9471 jährl. Veränd. und ſeine mittlere Declination — 7° 59′ 24″,36 mit — 15″,341 jährl. Veränderung.

Alrami, α Sagittarii (Aſtrogn.), iſt ein Fixſtern 5. Größe am Hintertheile des Sternbildes Schütze, in ungefähr 295° Rectaſcenſion und 26½° ſüdlicher Declination.

Alſchain, β Aquilae (Aſtrogn.), ein Fixſtern 3. 4. Größe im Sternbilde des Adlers. Für das Jahr 1821 iſt deſſen mittlere Rectaſcenſion 296° 37′ 46″,9 mit + 44″,23 jährl. Veränd. und ſeine mittlere Declination + 5° 58′ 4″,3 mit + 8″,57 jährl. Veränderung.

Altair (Aſtrogn.), ſ. Athair.

Altan (Bauk.), heißt der freie ebene Platz auf irgend einem Ge-

Digitized by Google

bäude, welcher zugleich das Dach ausmacht. Die Bedeckung geschieht am besten mit Asphalt oder nach der Dorn'schen Methode. — Sonst versteht man unter A. auch jeden, an einem Gebäude angebrachten, freien geräumigen Vorsprung, theils von, theils nicht von Säulen getragen, zu dem eine Thüre aus dem nächstgelegenen Zimmer führt. Der A. muß natürlich ein Geländer oder eine Balustrade haben.

Altar (Astrogn.), ein südliches Sternbild an der Milchstraße, zwischen dem Teleskop, Schwanz des Skorpions, Lineal und Winkelmaß und südlichen Triangel.

Altdeutscher Baustyl (Bauk.), charakterisirt sich besonders durch hohe Dächer, Spitzbogen und Pfeiler mit dünnen, schlanken Säulen.

Alter des Mondes (Chronol.) wird die Anzahl der, seit dem zuletzt stattgefundenen Neumonde verflossenen, Tage genannt. Wie viele Tage das A. des Mondes am 31. December beträgt, wird durch die Epakte (s. d.) angezeigt, und der Neujahrstag z. B. ist bereits der 23. Tag nach dem letzten Neumonde im alten Jahre, sobald die Epakte 22 ist.

Alter Leipziger Münzfuß von 1690, s. Achtzehn-Guldenfuß.

Alter und neuer Styl (Chronol.), heißen bei den Griechen und Russen der von ihnen seiner wesentlichen Einrichtung nach beibehaltene Julianische Kalender und der Gregorianische Kalender. Der a. und n. Styl sind im gegenwärtigen Jahrhundert um 12 Tage aus einander, so daß man z. B. schreibt: den $\frac{13.\text{ n. St.}}{1.\text{ a. St.}}$ Mai, oder kurzweg: den $\frac{13.}{1.}$ Mai.

Altfranzösischer Baustyl (Bauk.), hatte einen sehr verdorbenen Geschmack, denn er liebte sehr hohe Dächer, unbeholfene Frontons, und geschwungene Linien in Façaden und Grundrissen (s. Neufranzösischer Baustyl).

Altimetrie, s. Höhenmeßkunst.

Alula, γ Ursae maj. (Astrogn.), ein Fixstern 2. Größe im Sternbilde des großen Bären. Für das Jahr 1821 ist seine mittlere Rectascension 176° 5′ 29″,6 mit + 48″,13 jährl. Veränd. und seine mittlere Declination + 54° 41′ 22″,1 mit — 20″,04 jährl. Veränder.

Ambe (Arithm.), wird 1) in jedem Spiele, wo Zahlen gezogen werden, die in den von einem Spieler gewählten r Zahlen enthaltene Verbindung zu 2 Zahlen genannt; 2) in allen Zahlenspielen, namentlich im Lotto, das gleichzeitige Gewinnen zweier besetzten Zahlen. — Ueber die Wahrscheinlichkeit, eine A. zu gewinnen, s. Lotto.

Amblygonium (Geom.), war bei den alten Geometern eine andere Benennung für den stumpfwinkligen Triangel.

Amerikanische Gans (Astrogn.), ist ein neben dem Sternbilde Indianer stehendes, südliches Sternbild, das bei uns nicht aufgeht und nach Hevel aus 9 Sternen 3. bis 5. Größe formirt ist. Dieses Sternbild heißt auch Toukan.

Digitized by Google

Ametrie (Bauk.), ſ. v. a. Mangel an Ebenmaß oder Mißverhältniß, bedeutet alſo den Gegenſatz von Symmetrie. Man ſagt z. B., das Haus hat eine rechte A., ſobald die Fenſter nicht einerlei Breite und Höhe haben, oder ſobald die Thüren in Bezug auf die Fenſter nicht in gleichen Diſtanzen angebracht ſind u. ſ. w.

Amortiſationsfonds, bezeichnet einen Fonds (Gelder), welcher zur Tilgung einer Schuld beſtimmt iſt, und iſt daher der obige Ausdruck = Schuldentilgungsfonds. Jeder wohlgeordnete Staatshaushalt bildet nämlich, um ſich von den Schulden oder Anleihen, die er, durch gewiſſe dringende Umſtände (beſonders durch Kriege) veranlaßt, hat machen müſſen, nach und nach zu befreien, einen Amortiſationsfonds oder eine Schuldentilgungscaſſe (caisse d'amortissement, engl. sinking fund), indem außer den Geldern, welche die jährliche Zinszahlung erfordert, auch einige zur Abtragung der Staatsſchuld ſelbſt beſtimmt werden, und zwar gewöhnlich $1\frac{1}{2}$ der Anleihe. Während nun zugleich die Zinſen von den durch Rückkäufe oder Ausloſung getilgten Capitalen oder den wieder eingelöſten Staatsobligationen dieſer Caſſe zufallen, wächſt dieſer Tilgungsfonds ſehr ſchnell an, ſo daß auf dieſe Weiſe, bei einer Dotation von $1\frac{1}{2}$, eine Anleihe von 100 Millionen in 36 Jahren getilgt werden kann, wenn ſie mit $5\frac{1}{2}$, oder in 41 Jahren, wenn ſie mit $4\frac{1}{2}$, oder in 43 Jahren, wenn ſie mit $3\frac{1}{4}\frac{1}{2}$, oder in 47 Jahren, wenn ſie mit $3\frac{1}{2}$ zu verzinſen iſt, und natürlich noch weit ſchneller, falls der Staat ſeine Papiere unter dem Nominalwerthe zurückkaufen kann. Dagegen aber würden zur Tilgung der obigen Summe 100 Jahre erforderlich ſein, wenn ſie durch die Dotation allein (das $1\frac{1}{2}$), d. h. ohne den dazu kommenden Zinſenüberſchuß getilgt werden ſollte. Die allgemeine Formel für die Auffindung der angegebenen Tilgungszeiten, falls der Tilgungsfonds mit jährlich $1\frac{1}{2}$ der Anleihe dotirt iſt und der Zinſenüberſchuß von den eingelöſten Staatspapieren hinzukommt, iſt folgende:

$$n = \frac{\log.\,[ae + S\,(e-1)] - \log a}{\log e} - 1,$$

wo n die Jahre, a die jährliche Dotation, e den Zinsfuß und S die Summe der Anleihe bezeichnet.

Beiſpielsweiſe Ausführung der Berechnung.

Es ſei $S = 100000000$; $a = 1000000$; $e = 1{,}05 = 5\frac{1}{2}$,

ſo iſt $$n = \frac{\log.\,(1050000 + 5000000) - \log.\,1000000}{\log.\,1{,}05} - 1,$$

d. i. $$n = \frac{7817554}{211893} - 1 = 36 \text{ Jahre.}$$ 18.

Amortiſiren. Dieſer Ausdruck, vom franz. amortir = ertödten, löſchen, tilgen u. ſ. w., kommt hauptſächlich in zweierlei Beziehung vor, und bedeutet: 1) eine Schuld tilgen, und 2) ein Document, welches vernichtet worden oder abhanden gekommen iſt, gerichtlich für ungültig erklären (wofür jedoch das gebräuchlichere Wort mortificiren iſt). Dann bezeichnet es auch eine Abgabe (Rente, Zinſen) loskaufen (amortir une rente), ſo wie Grundſtücke an die todte Hand

Digitized by Google

(engl. mortmain), d. h. an Stiftungen, Kirchen u. s. w., als unveräußerliches Gut abtreten. 18.

Amphicirtos, hieß bei den Alten der Mond zu der Zeit vom ersten Viertel bis zum Vollmond und von diesem bis zum letzten Viertel.

Amphiprostyl (Archit.), nennt Vitruvius eine gewisse griechische und römische Art von Tempeln, welche blos an jeder der beiden Giebelseiten 4 Säulen hat.

Amphiscii, Zweischattige (math. Geogr.), heißen die Bewohner der Tropenländer, und zwar deshalb, weil sie zu einer Zeit des Jahres ihren Schatten gegen Mittag, zu der übrigen Zeit des Jahres aber gegen Mitternacht werfen. Der Grund hiervon liegt offenbar in der geographischen Breite, sobald dieselbe höchstens nicht größer ist als die Schiefe (23° 27′) der Ekliptik. Jeder Ort auf der Erdoberfläche, dessen geographische Breite $+\varphi$ oder $-\varphi$ ist, wird an demjenigen Tage des Jahres, an welchem die Declination der Sonne ebenfalls resp. $+\varphi$ oder $-\varphi$ Grade beträgt, im Augenblicke des wahren Mittags keinen Schatten (s. Ascii) haben.

Amphitheater (Bauk.), ist ein ovales, mit ringsum laufenden stufenförmigen Sitzen versehenes Gebäude, welches zum Anschauen der in seinem Innern gegebenen Spiele, Kämpfe u. s. w. dienen soll. Die Römer bauten die ersten A. und zwar in ungeheurer Größe. Der Kampfplatz, Arena, war von unterirdischen Gängen durchzogen, um künstliche Maschinerien, mittels welcher die Arena unter Wasser gesetzt werden konnte, anzubringen. Diesen umgab das erhöhte Podium, welches die Käfige der Thiere barg und oberhalb die sicher beschützten Sitze der Vornehmen trug. Hinter den letztern erhoben sich die stufenförmigen Sitzreihen für das Volk, mit ihren Gängen und Treppen, die auf ausgedehnten Unterbauen ruheten, welche an der Außenseite in Stockwerke mit Säulen und Bogenstellungen abgetheilt waren. — Dergleichen architektonische Werke, von denen man bekanntlich noch manche Ueberreste antrifft, beschreiben Bulengerus, Desgodez und Lipsius. — Die Arena der A. wird, wenigstens mehr oder minder, auch bei der Construction des Innern unserer heutigen Theater angewandt.

Amphora, Aquarius (Astrogn.), s. Wassermann.

Amplitudo occidua, s. Abendweite.

Amplitudo ortiva, s. Morgenweite.

Anachronismus, wird jeder in der Chronologie oder Zeitrechnung begangene Fehler genannt.

Anagramm, ist jedes durch Versetzung der Buchstaben eines Wortes gebildete Buchstabenräthsel, und beruht daher auf demjenigen Theile der Combinationslehre, welcher von den Permutationen handelt.

Analemma (Gnomonik), ist eine Construction, durch die auf irgend einer Sonnenuhr diejenigen Linien bestimmt werden, welche der Schatten eines Punktes des Weisers an dem Tage beschreibt, an welchem die Sonne in irgend ein Zeichen des Thierkreises tritt. Man s. hierüber Wolf's Elem. Gnomon. §. 121. et seqq. L. C.;

Digitized by Google

Sturm's kurz. Begriff der ſämmtl. Math. Part. IV. und Welper Gnomonica 1708 Fol.

Anamorphoſe (Optik), nennt man die Conſtruction einer Figur, die aus einem gewiſſen Standpunkte oder mittels gewiſſer Gläſer betrachtet, etwas ganz Anderes darſtellt, als man bei anderer Stellung des Auges oder jene Gläſer daran ſieht. — Man kann die A. in optiſche, katoptriſche und dioptriſche theilen. Die optiſchen fordern blos, daß man ſie aus einem gewiſſen Standpunkte ſehe. — Eine hierher gehörige Spielerei iſt die, wo man zwei ganz verſchiedene Bilder, in Streifen zerſchnitten, auf mehrere nebeneinander ſtehende dreiſeitige Prismen klebt, ſo daß alle von der einen Seite her geſehene Flächen der Prismen das eine Bild, die von der andern Seite her ins Auge fallenden das andere Bild darſtellen. Es erhellt, daß eine geringe Aenderung der Stellung dann eine gänzliche Veränderung des Gegenſtandes zu bewirken ſcheint. — Katoptriſche A. ſind Bilder, die in Cylinder-, Kegel- oder Pyramidenſpiegeln eine richtige Geſtalt darſtellen, während ſie mit bloßem Auge betrachtet eine verzerrte Geſtalt zeigen. Von der Verzeichnung ſolcher Bilder hat Simon Stevin zuerſt geſchrieben. Leupold erfand zur Zeichnung derſelben ein eignes Inſtrument. — Die dioptriſchen A. zeigen durch ein vieleckig geſchliffenes Glas (Polyeder) regelmäßige Figuren. Wer nämlich eine Tafel durch ein ſolches Glas betrachtet, ſieht durch die Flächen des Glaſes nur einzelne Theile der Tafel, welche neben einander zu liegen ſcheinen, obgleich ſie auf der Tafel weit auseinander liegen. Wenn alſo auf jener Tafel an richtig gewählten Stellen einzelne Theile eines gewiſſen Gemäldes gezeichnet werden, ſo erſcheinen ſie dem durch das polyedriſche Glas ſehenden Auge als neben einander liegend, oder als ein zuſammenhängendes Gemälde bildend. Wer nun eine Zeichnung zu dieſem Zweck machen wollte, der müßte jene zertrennten Stücke ſo in einer Zeichnung anzubringen ſuchen, daß man ſie beim gewöhnlichen Betrachten als zu dieſer Zeichnung gehörig ſehe, ſtatt daß ſie durch das Polyeder etwas ganz Anderes darſtellten. (Anleitung zur Zeichnung ſolcher Bilder giebt Wolf Dioptr. Probl. 25.; Langsdorf Grundlehren der Photometrie. Erlangen 1803. S. 93).

Anaphora (Aſtrol.), nannten die Sterndeuter das 2. himmliſche Haus. (Ranzovius de Genethliacorum Thematum Indiciis p. 24.) Nur einige Aſtrologen pflegten das 2., 5., 8. und 11. himmliſche Haus zuſammen die Anaphoras zu nennen.

Anatolas (Cardo Orientis), hieß in der alten Aſtronomie der wahre Morgen, d. h. der öſtliche Durchſchnittspunkt des Aequators mit dem Horizonte.

Andromeda (Aſtrogn.), ein nördliches Sternbild, wird in liegender Stellung als eine an Ketten angeſchloſſene Frauensperſon abgebildet, ſteht gerade ſüdlich unter der Caſſiopeja. An der Weſtſeite der A. zeigt ſich das Muſenpferd, an der Oſtſeite der Perſeus und an der Südſeite der nördliche Triangel und nördliche Fiſch im Thierkreiſe. Dieſes Geſtirn beſetzt Flamſteed mit 66 Sternen, worunter vornehmlich 3 Sterne zweiter Größe zu bemerken ſind.

Digitized by Google

Anemometer, s. Windmesser.

Anemoskop, s. Windmesser.

Anfall, Anfallspunkt, nennt der Zimmermann bei Zelldächern oder ganzen und halben Walmen denjenigen Punkt, bei welchem die Giebeldachflächen oder der Walmen in die Forstlinie auslaufen.

Anfang der Laufgräben, la queue de la tranchée (Fortif.). Der Anfang der L. wird gewöhnlich in der Nähe der Materialiendepots liegen, um von ihnen aus sicher in die Parallelen kommen zu können; bis zur 1. Parallele nennt man sie Communicationen. Die Arbeiten am Anfang der L. werden jederzeit durch die flüchtige Sappe (1. Sappe) ausgeführt. 1.

Anfangsgeschwindigkeit geworfener Körper (Ballistik). Es ist nicht möglich, die Bahn eines geworfenen Körpers zu bestimmen, sobald die Geschwindigkeit, mit welcher sich der Körper in einer gewissen Zeit in der ihm gegebenen Richtung fortbewegt, unbekannt ist. Aber wegen des Widerstand leistenden Mittels beginnt die Geschwindigkeit sogleich mehr oder weniger abzunehmen, sobald der Körper sich anfängt zu bewegen. Die A. nun läßt sich theoretisch bestimmen, wenn der Grad der Compression der die Körper fortschleudernden elastischen Flüssigkeit bekannt ist. Für comprimirte Luft läßt sich bekanntlich die A. g. K. allerdings ziemlich sicher finden, nicht so dagegen in Bezug auf das Schießpulver, von dem allein hier als Mittel des Fortschleuderns die Rede sein soll. Denn die Angaben über die Elasticität der aus dem Schießpulver bei dem Entzünden entwickelter expansiblen Flüssigkeiten weichen sehr von einander ab, da sie von Nebenbedingungen abhängen. Es können mithin nur viele und ganz sorgfältig angestellte Experimente zu etwas genauen, sichern Resultaten führen. Nach Robins soll die Expansion des Schießpulvers blos 1000 Atmosphären betragen. Ueber das Verhältniß der Pulvermenge und der Länge des Geschützes zur Anfangsgeschwindigkeit hat man sehr viele Versuche angestellt; namentlich haben sich d'Arcy und Robins sehr damit beschäftigt. Ersterer fand, daß bei gegebener Länge der Kanonen das Verhältniß der Länge der Ladung zu der Länge des Laufes = 1 : 1,710 die größte Anfangsgeschwindigkeit gebe, was mit Robins Verhältniß 1 : 1,718 fast ganz übereinstimmt. Ueberhaupt haben alle Versuche zu dem allgemeinen und von den ersten Artilleristen anerkannten Resultate geführt, daß die Länge der Geschütze eine gewisse Länge nicht überschreiten darf, um die besten Wirkungen zu erlangen. Daher sind die jetzigen Geschütze kürzer als die frühern, auch in Metall schwächer und die Ladung verminderter. In Betreff der erforderlichen Pulvermenge fand Hutton (Tracts on math. and philos. subjects cet. in 3 Vol. Lond. 1812. 8. III. 257), der in Woolwich zahlreiche Versuche veranstaltete und mit größter Genauigkeit berechnete, daß für Kanonen von erforderlicher Länge die Geschwindigkeiten sich direct wie die Quadratwurzeln der Pulvermengen und indirect wie die Quadratwurzeln der Kugelgewichte verhielten. Diese theoretischen Berechnungen nebst praktischen Beispielen trifft man ausführlich in Gehler's phys. Wörterb. n. Ausg. I. S. 707 – 713 an.

Digitized by Google

Allein es war doch, in Bezug auf die Praxis, durchaus erforderlich, die Anfangsgeschwindigkeiten der unter verschiedenen Bedingungen abgeschossenen Kugeln durch Versuche zu erforschen. Durch Robins geschah dies zuerst, indem er Flintenkugeln gegen ein schweres hölzernes Pendel (s. Ballistischer Pendel) abschoß, und dann aus dem Winkel der Abweichung desselben von der Perpendicularlinie die Kraft der Kugeln und hieraus nun bei ihrer bekannten Masse die Geschwindigkeit durch Rechnung fand. Aber auch d'Arcy und Hutton verfuhren auf fast ganz gleiche Weise; das Hutton'sche Pendel findet sich beschrieben und abgebildet in Gehler's phys. Wörterb. n. Ausg. I. S. 715 u. 716, woselbst auch die allgemeinen Berechnungsformeln für die Geschwindigkeit des vereinten Centrum oscillationis, abgeleitet aus der Chorde des durchlaufenen Bogens stehen. Von den Hindernissen, welche bei diesen Versuchen obwalteten, brauchte blos der Widerstand der Luft gegen die bewegte Kugel berücksichtigt zu werden, was indeß nur geschehen kann, wenn die Geschwindigkeit, mit der die Kugel aufschlägt, bereits bestimmt ist, und zwar am besten durch die Versuche selbst. Denn berechnet man aus dem Bogen, den die ebenfalls pendelartig aufgehängte Kanone nach erfolgtem Schusse oscillirend beschrieb, die Anfangsgeschwindigkeit, und aus dem getroffenen Pendel die Endgeschwindigkeit der Kugel, so giebt der Unterschied beider Resultate die durch den Widerstand der Luft erzeugte Verzögerung. Die allgemeinen Ergebnisse nun waren folgende: Die Geschwindigkeit der Kugeln von 16 Unzen 13 Drachmen Gewicht nahm zu mit der Länge der Kanone und der Größe der Ladung, beides bis zu einem Maximum, über welches hinaus sie wieder abnahm. Das Maximum der anfänglichen Geschwindigkeit war 2200 engl. F. mit 18 Unzen Pulver und bei 80,2 Zoll Länge der Bohrung. Indessen hängt die Genauigkeit dieser Resultate sehr ab von der Größe des Raumes zwischen der Kugel und den Wänden der Kanone, dem Spielraume der Kugel (bei den Engländern windage, bei den Franzosen vent du boulet genannt), welcher bei nicht völlig runden Kugeln am größten ist. Bei der englischen Artillerie soll die Differenz des Durchmessers der Kanone und der Kugel nicht größer sein als $^1/_{20}$, bei der französischen aber nicht mehr als $^1/_{25}$. Steigt sie über die erstere Größe, so entweicht $^1/_3$ bis $^1/_2$ des Pulverdampfes neben der Kugel.

Anfangspunkt und **Endpunkt**, heißen in der Markscheidekunst die beiden Endpunkte einer beliebigen flachen oder donlegigen geraden Linie.

Angeld, Draufgeld, heißt das bei einem abgeschlossenen Handel vom Käufer vor Empfangnahme der Waare an den Verkäufer gezahlte Geld, um diesem dadurch die Verbindlichkeit zur Haltung des Handels aufzuerlegen, und wird dann bei Bezahlung der Waare mit in die betreffende Summe eingerechnet. Falls aber der Handel vom Verkäufer nicht gehalten würde, so dient ein solches Draufgeld als Beweismittel, um diesen von Seiten des Käufers gerichtlich in Anspruch zu nehmen, da eben das Angeld zur Bestätigung des Vertrags gegeben zu werden pflegt. Andrerseits aber kann natürlich auch die

Digitized by Google

Forderung eines solchen Draufgeldes vom Verkäufer ausgehen, und zwar gewöhnlich mit der Bedingung (wie solches bei unbedeutenden Geschäften häufig vorkommt), daß das gezahlte Draufgeld für den Käufer verloren gehe, wenn er bis zur festgesetzten Zeit die Waare nicht abnimmt, was dabei natürlich ausdrücklich verabredet sein muß, und, nach Erheblichkeit des Falles, auch wohl schriftlich bestätigt wird, indem nämlich der Käufer die schriftliche Erklärung abgiebt, daß er sich zu jener Bedingung verstehe. Ist aber der Verlust des Draufgeldes nicht die einzige Bedingung gewesen, falls der Käufer seine Verbindlichkeit nicht erfüllte, so versteht es sich von selbst, daß der Verkäufer sein Recht für den ihm aus Nichthaltung des Handels erwachsenden Nachtheil gegen den Käufer geltend machen kann. — Diese Erklärung mag hier genügen, da auf andere Fälle, wobei ein solches Angeld noch vorkommen kann, und auf die deshalb geltenden gesetzlichen Bestimmungen hier einzugehen, dem Zwecke dieses Werkes zu fern liegt. 18.

Angewandte Mathematik, ist der zweite Haupttheil der gesammten Mathematik (Größenlehre) und zeigt die Anwendung der Lehren der reinen Mathematik auf fast alle Gegenstände der Natur und des Geschäftslebens, wo es auf Größenbestimmung ankommt. Man unterscheidet gewöhnlich drei Hauptzweige der a. M. (Mathesis applicata): A. Anwendung auf Gleichgewicht und Bewegung oder mechanische Wissenschaften; B. Anwendung auf die Erscheinungen des Lichtes oder optische Wissenschaften; C. Anwendung auf die Erscheinungen der Himmelskörper oder astronomische Wissenschaften. Diese drei Hauptzweige haben aber in wissenschaftlicher Hinsicht einen ungleichen Rang. Die mechanischen Wissenschaften (Statik, Hydrostatik, Aërostatik, Dynamik, Hydrodynamik und Aërodynamik) beruhen auf eigenthümlichen Grundsätzen, und lassen sich mit Voraussetzung einiger Erfahrungen ziemlich so consequent durchführen, daß sie fast immer einen streng mathematischen Vortrag gestatten. Die optischen Wissenschaften (Optik, Dioptrik, Katoptrik, Photometrie, Perspective und Schattenconstructionslehre) und die astronomischen Wissenschaften (theoretische und praktische Astronomie) haben einen so reinen und eigenthümlich theoretischen Theil nicht, sondern geben blos zu solchen Anwendungen der mathematischen Lehren und der Mechanik Anlaß, die keine neuen Grundprincipien darbieten. Vielleicht wird man bald auch die Lehre von der Wärme, der Elektricität und dem Magnetismus als Zweige der a. M. ansehen dürfen, da bereits bedeutende Beiträge zu mathematischen Betrachtungen dieser Lehren geliefert worden sind. — Als Anwendung der Mathematik in technischer Beziehung können acht verschiedene Abtheilungen angegeben werden, nämlich: 1) Die praktische Arithmetik, wo nämlich die allgemeinen Lehren der Arithmetik auf besondere Gegenstände des Handels (kaufmännische Rechenkunst), der Finanz- und Forstwissenschaft, der juridischen Auseinandersetzung von Geldansprüchen, der Landwirthschaft u. s. w. angewandt werden. 2) Die praktische Geometrie, die das Ausmessen und Darstellen von Theilen der Erdoberfläche zum Gegenstande hat. Zu ihr gehören außer der

Digitized by Google

gewöhnlichen Feldmeßkunst und eigentlichen Geodäsie auch die Markscheidekunst und die Nivellirkunst. 3) Die Maschinenlehre oder praktische Mechanik, welche die Wirkungsart der verschiedenartigen und auf verschiedene Weise angebrachten Kräfte zu beurtheilen, die Wirkung einer Maschine zu bestimmen u. s. w. lehrt. Diese Wissenschaft gestattet nicht dieselbe Sicherheit, als wie die unter 1) und 2) angeführten. 4) Die Hydraulik, d. h. derjenige Theil der praktischen Lehre von der Bewegung flüssiger Körper, welcher blos die aus Gefäßen ausfließende, in Röhren fortfließende Wassermenge und ähnliche Gegenstände betrifft. 5) Die bürgerliche Baukunst hat die Einrichtung und den Bau von Wohnhäusern und andern Gebäuden zum Object; sie macht allerdings vielfachen Gebrauch von math. Bestimmungen, indem Eintheilung und Zeichnung, ferner Berechnung der Festigkeit und gehörige Anwendung von Maschinen (so wie die Maschinenbaukunst) math. Kenntnisse erfordern. Man kann jedoch die bürgerliche Baukunst so wenig, als die folgenden Zweige, eigentlich math. Wissenschaften nennen. 6) Die Wasserbaukunst, die von der Anlegung der Häfen und Canäle, vom Schutze gegen die nachtheiligen Einwirkungen der Ströme und des Meeres auf die Ufer handelt, so wie die Straßenbaukunst, nebst dem in neuester Zeit hinzugekommenen Eisenbahnbau, fordern ebenfalls mathematische Kenntnisse. 7) Die Kriegswissenschaften, zu welchen militärische Baukunst (Fortificationskunst), Artillerieweſen und Ballistik (Geschützkunst) und Feuerwerkerkunst gehören. 8) Nautik und Schiffsbaukunst, die vorzüglich vieler Lehren der reinen Mathematik, der mechanischen und astronomischen Wissenschaften u. s. w. bedürfen. — Von allen diesen Wissenschaften und Künsten handeln die verschiedenen, ihre Namen führenden Artikel dieses Wörterbuches specieller, woselbst auch die wichtigsten oder neuesten Werke angeführt sind. — Ueber den ungemein großen, nützlichen Einfluß der a. M. auf die Ausbildung des menschlichen Geistes und auf das ganze öffentliche Leben hier etwas Besonderes zu erwähnen, wird schon deshalb gar nicht erst nöthig sein, weil dieser Einfluß zu allgemein bekannt und anerkannt ist. Aber für wesentlich nothwendig halten wir, schließlich einige sehr treffende Bemerkungen des würdigen Brandes über die Lehren der a. M. überhaupt und über einen den mathematischen Physikern gemachten Vorwurf mitzutheilen. „Allerdings," sagt Brandes, „sind die Lehren der a. M. eher der Möglichkeit des Irrthums und einer oft schwer zu entscheidenden Unsicherheit, als die Lehren der reinen Mathematik, unterworfen, und dies hat sogar manche sonst scharfsinnige Physiker zu der Meinung verleitet, daß die Zurückführung der Naturerscheinungen auf mathematische Betrachtungen keinesweges so sehr zu empfehlen sei, weil die mathematischen Bestimmungen sich doch in den Anwendungen auf die Natur fast immer nur auf Hypothesen gründen. Diese Meinung, wenn gleich meistens nur von Männern herkommend, die mit der Mathematik nicht sehr vertraut waren, sind allerdings nicht ganz ohne Grund, aber doch keinesweges wichtig genug, um den Nutzen der mathematischen Naturforschung in ein ungünstiges Licht zu stellen." Den, den mathematischen Physikern gemachten, Vorwurf betreffend, daß sie

Digitized by Google

mit zu viel Vorliebe mathematische Formeln auch da anbringen, wo man mit leichterer Rechnung ausreicht, so sagt Brandes: „Dieser Vorwurf trifft nicht eigentlich diejenigen, welche zum Zwecke einer weitern Ausbildung der Naturlehre sich solcher Formeln bedienen, sondern die, welche Lehrbücher oder Bücher, die zur Verbreitung der Wissenschaft bestimmt sind, schreiben." Lernende sollen sich daher gewöhnen, den Gegenstand selbst mittels Anwendung elementarer Methoden immer streng im Auge zu behalten, dann aber sich baldigst mit der höhern Analysis, weil sie ihm so unschätzbare Erleichterungen darbietet, vertraut machen. Eine geschickte Verbindung beider Methoden möchte daher wohl am meisten zu empfehlen sein.

Angriff der Festungen (Attaque des places fortes). Im Allgemeinen versteht man darunter die Mittel und Wege, sich in den Besitz der Festung zu setzen. Es giebt natürlich sehr verschiedene Mittel, hier zum Zweck zu gelangen; der militärischen sind fünf: 1) die Einschließung, 2) die Bombardirung, 3) der Ueberfall, 4) der Sturm (Leitererſteigung), 5) die Belagerung. Hier können nur die Bombardirung und die Belagerung in Betracht kommen, als diejenigen Angriffsweisen, bei denen die Ausführung und der Gebrauch der Streitmittel auf mathematischen Grundsätzen beruht, (s. Bombardirung und Belagerung). 1.

Angriffsminen, s. Minen. 1.

Angriffspunkte. Die Wahl der A. einer Festung muß den Belagerungsarbeiten vorausgehen. Bei allen ältern Befestigungsanlagen ist ein günstiges Terrain der Hauptfactor; man sucht eine Stelle, wo der Boden den Sappenarbeiten keine Schwierigkeiten entgegensetzt und wo, wenn es geht, Terrainfalten die Arbeit erleichtern. Die Zeitersparniß hierbei gleicht fast immer die Nachtheile aus, die durch entgegenstehende stärkere Werke verursacht werden. Kann man damit den Angriff auf schwächere Festungstheile verbinden, so benutzt man auch dieses, doch setzt das eine sehr mangelhafte Befestigung voraus. — Die neuern Anlagen dürften aber ein anderes System erheischen. Da die Casematten ein so wesentliches Element den Kräften des Vertheidigers hinzugefügt und einer tüchtigen, großen Casematte gegenüber Contrebatterien in das Reich der Unwahrscheinlichkeiten gehören, so wird daraus folgen, daß man vor allen Dingen die Casemattenanlagen zu umgehen suchen muß, um ein glückliches Endresultat erreichen zu können. Terrainschwierigkeiten verzögern, Casematten gebieten Halt. — Ueber das Maskiren oder Verdecken der Angriffspunkte möge man in den betr. milit. Werken nachlesen. 1.

Angularsystem (Fortif.), gleichbedeutend mit Tenaillensystem (s. Befestigungssysteme). 1.

Anhalt'sche Gewichte und Maße (Metrol.), sind jetzt im Allgemeinen dieselben als in Preußen. Wir bemerken nur noch, daß die cöthener Elle = 281,9 Pariser Linien und der cöthener Scheffel = 2670 Pariser Cubikzoll ist.

Anker (Metrol.), ist ein in Dänemark, England, den Niederlanden,

Digitized by Google

Norddeutschland und Schweden gebräuchliches Weinmaß, von welchem in den betreffenden Artikeln dieses Wörterbuches die Rede ist.

Anker (Bauk.), sind starke eiserne Schienen oder Stangen, die zum Zusammenhalten des Holz- und Mauerwerkes gebraucht werden. Es giebt 1) Zug- oder Stichanker, 2) Traganker und 3) Ankerbalken.

Anker (Wasserbauk.), heißt in Marschländern der Grund, auf welchem ein Deich liegt.

Anker (Nautik), ist ein dem Seefahrer sehr wichtiges Instrument aus einer großen eisernen Stange mit 2 oder auch 4 halbmondförmigen, an ihren Enden mit Schaufeln oder Pfeilspitzen versehenen runden Armen. Der A. wird mittels eines Stils, welcher an einem Ringe im Auge des Ankerschafts festgebunden, am Schiffe befestigt, auf den Grund des Meeres hinabgelassen, wo er sich einhakt und so das Schiff festhält. Das Gewicht und die Schwere eines A. verhalten sich fast wie das Quadrat der Breite des Schiffes; es giebt mithin A. von 500 bis 6000 Pfund und darüber. Ein vollständig ausgerüstetes Schiff bedarf verschiedener A., deren Benennung von ihrem Gebrauch entlehnt ist, und welche sämmtlich an dem Vorderdeck oder an der Seite des Schiffes hängen: a) Pflicht- oder Nothanker; b) Raum- oder Hauptanker; c) Krahn- oder Nachtanker; d) Teg- oder Gabelanker; e) Buganker; f) Wurfanker; g) Gragie mit 4 Armen; h) Fluthanker u. s. w. Schließlich ist zu bemerken, daß die Chinesen nicht gekrümmte, sondern gerade Arme an ihren Ankern ansetzen und zwar unter einem spitzen Winkel von 60 Grad an die Ruthe.

Anker oder Haken (Horologie), ist ein Theil einer Gewichtuhr, der mit dem Pendel und dem Steigrade fortwährend in regelmäßig abgesetzte Verbindung kommt. Der A. in seiner einfachsten Gestalt ist in Fig. 6 dargestellt, und wird in dem Art. Hemmung näher beschrieben werden.

Ankerkugel (Feuerwerkerk.), ist eine Art Brandkugel mit 3, 4 bis 5 eisernen Haken oder Ankern versehen, damit sie an dem Orte, wo sie hingeworfen, hängen bleibt und ihn anzündet. A. wird bisweilen auch Feuerkugel mit Haken genannt.

Anlage (Fortif.), ist der Raum, den eine Befestigung der Breite nach auf dem Terrain einnimmt. 1.

Anlage einer Böschung (Fortif.), ist der horizontale Breitenraum vom obern Anfangspunkte bis zum untern; dieser Raum bestimmt sich nach der Art der Befestigung und des Bodens. Er wechselt nämlich zwischen ½ und der ganzen Höhe, ja hat mitunter noch mehr. 1.

Anlauf (Archit.), s. Ablauf.

Anleihe. Im Allgemeinen versteht man darunter die Aufnahme oder Entlehnung eines Capitals, und zwar gewöhnlich mit der Verbindlichkeit auf Seiten des Entlehners, dem Darleiher während der Benutzung des Capitals, also bis zu dessen endlicher Rückzahlung,

Digitized by Google

Zinsen nach einem übereingekommenen Zinsfuße zu zahlen. Dergleichen Anleihen können nun gemacht werden entweder von Privaten, oder Städten (städtischen Communen) oder Provinzen ꝛc., oder vom Staate selbst, und in welchem Falle sie öffentliche oder Staatsanleihen heißen. Die Veranlassung hierzu kann nun entweder sein, wenn die Staatsausgaben nicht durch die Einnahmen gedeckt werden können, oder daß man eine frühere Staatsschuld dadurch tilgen wollte, oder auch daß man die industriellen Interessen durch eine zu machende Anleihe in irgend einer Weise (z. B. durch Anlegung von Canälen, durch den Bau von Eisenbahnen ꝛc.) zu fördern suchte, oder Sicherheits-Anstalten (gegen Krieg) dadurch in's Werk richten wollte, in welchen letztern Fällen also der Zweck einer solchen A. ein dem Staatswohle ersprießlicher und zu statten kommender wäre. — In der neuesten Zeit werden die Staatsanleihen gewöhnlich auf die Weise zu Stande gebracht, daß der Staat einem oder mehrern Bankierhäusern die Aufbringung der Capitalien, worauf die Anleihe lautet, unter gewissen und für den Unternehmer zugleich vortheilhaften Bedingungen überträgt. Je höher nun der Credit des betreffenden Staates ist und je mehr überhaupt die Zeitumstände eine solche A. begünstigen, unter um so bessern Bedingungen wird natürlich auch der Staat abschließen können oder die A. sich realisiren lassen. Ueber die gemachte A. stellt der Staat, außer der Hauptschuldverschreibung, Partialdocumente aus, Staatsobligationen, Staatseffecten oder gewöhnlich Staatspapiere genannt, und überläßt solche dem Bankierhause, das die Negocirung der Anleihe übernommen hat, zu dem übereingekommenen Preise. Wäre also dieselbe z. B. zu 98 abgeschlossen worden, so erhielte der Staat für jede 100 nur 98, und würde mithin z. B. für 1000000 Rthlr., fl. ꝛc. des Nominalwerthes nur 980000 Rthlr., fl. ꝛc. empfangen, oder wäre vielleicht gar nur zu 80 abzuschließen gewesen, so hätte er nur 800000 Rthlr., fl. ꝛc. für 1 verschriebene oder verbriefte Million Rthlr., fl. ꝛc. zu erhalten; während er dagegen verbunden ist, den vollen Betrag (hier also 1 Million) zu verzinsen, und (beziehungsweise) zurückzuzahlen, falls nämlich der Staat nicht etwa die Rückzahlung des Capitals sich vorbehielte, da natürlich die Verträge hinsichtlich dieses Punktes verschieden sind. Diese (Partial-) Obligationen werden nun von den Unternehmern (Bankierhäusern) in Umlauf gesetzt, indem sie solche zu dem bestmöglichen Cours an Mann zu bringen suchen. Die auf diese Weise gemachten Anleihen werden negocirte genannt. — Ein andres Anleihesystem besteht darin, daß der Staat den Betrag der A. durch Subscriptionen, welche unmittelbar bei ihm selber gemacht werden, aufzubringen sucht. Die Eröffnung der A. wird dann, nebst den desfallsigen Bedingungen, öffentlich bekannt gemacht und alle Capitalisten, die ihr Geld auf diese Weise anzulegen gesonnen sind, zur Betheiligung (Subscription) eingeladen. Die Subscribenten erhalten alsdann gegen die von ihnen geleistete Zahlung eine Staatsobligation, gewöhnlich mit Zinsanweisungen (Coupons) auf die Staatscasse. Ist die erforderliche Summe auf diese Weise aufgebracht, so wird die Subscription geschlossen, was aber freilich immer erst längere Zeit erfordert, als im Wege der Negociation (durch Bankiers), ja es

Digitized by Google

kann wohl auch geschehen, daß die volle Summe durch dergleichen Einzeichnungen nicht erlangt wird und demnach die A. ganz aufgegeben werden muß. Daher steht auch dieses Anleihesystem dem erst erwähnten offenbar nach, obschon es allerdings den Vortheil für den Staat hat, daß alle Provision an die Bankiers dadurch in Wegfall kommt. — Was ferner die Darlehnsverträge anlangt, so sind diese natürlich wesentlich von einander verschieden, und wollen wir jetzt die hauptsächlichsten anführen. Dieselben können nämlich sein: 1) einfache Darlehnsverträge. Hierbei verspricht der Staat, das durch die A. aufgenommene Capital, d. h. die Summe, worauf diese lautet, zu verzinsen und nach einer gewissen Zeit, oder auch nach Belieben beider Theile, zurückzuzahlen, so daß also hier das Anleihecapital von beiden Seiten aufkündbar ist, was aber bei Staatsanleihen nur selten vorkommt; 2) solche, wobei das Capital tilgbar, die Aufkündigung aber nur auf Seiten des Staats ist, und die Verzinsung immer fortgeht. Die Tilgung geschieht hierbei gewöhnlich durch jährliche Ausloosungen von einer Reihe von Obligationen, oder auch durch Rückkäufe; 3) solche, wobei das Capital völlig unaufkündbar ist, aber eine gleiche Rente in's Unendliche fort gezahlt wird, so daß also hierbei die Zinsen die Form einer ewigen Rente annehmen. Dieses System besteht besonders in Frankreich und England. Die Namen der Gläubiger und die Größe ihrer Forderungen werden in das sogenannte große Buch (franz. grand livre de la dette publique) eingetragen, und erhalten dieselben Auszüge daraus oder sogenannte Inscriptionen, aber keine eigentlichen Schuldocumente oder Staatsobligationen. Endlich sind noch zu erwähnen 4) Darlehne, wobei durch die hochgestellte jährliche Verzinsung das Capital in einer gewissen Zeit zugleich mit getilgt wird (Zeitrenten), so wie 5) Darlehne gegen jährliche Rentenzahlungen auf Lebenszeit (Leibrenten). — In Betreff der Tilgung der A. endlich sehe man den Artikel: Amortisationsfond. Uebrigens aber, was den Ursprung, die Einrichtung und den jetzigen Zustand der Staats-Anleihen anlangt, so verweisen wir darüber unter anderm auf Feller's Archiv der Staatspapiere, 3te Aufl. Leipzig, 1843. 18.

Annahme (eines Wechsels), s. Accept. 18.

Annuität oder **Jahrrente**, s. Zeitrente.

Annus Actiacus (Chronol.), heißt das Jahr der Aegyptier, das sie annahmen, als sie unter die römische Herrschaft kamen, und ist von dem Julianischen Jahre nur darin unterschieden, daß es den 29. August Jul. Kal. seinen Anfang nahm, und aller 4 Jahre der Schalttag zwischen dem 28. und 29. August eingerückt ward. Wegen der Namen der Monate s. Mohrenjahr. Der A. A. kommt beim Ptolemäus vor.

Anomalia aequata, wahre Anomalie, s. Anomalie.

Anomalia eccentrica, excentr. Anomalie, s. Anomalie.

Anomalia media, mittlere Anomalie, s. Anomalie.

Anomalia orbis, s. Commutationswinkel.

Anomalia orbis completa, ward von den alten Astronomen derjenige Theil der Ekliptik genannt, welcher zwischen dem wahren Orte des Apogeum und dem wahren Orte des Mondes sich befindet.

Digitized by Google

Anomalie (Aſtron.), heißt der Winkel, welchen der bis zu einem Planeten oder Kometen gezogene Radius Vector mit der Hauptaxe der Bahn, d. h. mit der Apſidenlinie des erwähnten Himmelskörpers bildet. Dieſer Winkel iſt die wahre A., welche ehemals von dem Aphelium (ſ. d.) aus gerechnet wurde, jetzt aber immer mehr von dem Perihelium (ſ. d.) an gezählt wird. Sei nun t die ſeit der Sonnennähe verfloſſene Zeit und u die Umlaufszeit des Planeten, ſo wäre $\frac{360°.\ t}{u} = m$ die mittlere A. des Planeten, mithin würde m angeben, wie weit der Planet bei gleichförmiger heliocentriſcher Bewegung in ſeiner Bahn gelangt ſein würde, d. h. die mittlere A. giebt den mittlern Ort des Planeten. Die wichtige Aufgabe, die wahre Anomalie für jeden Zeitpunkt aus der Größe des ihr zugehörigen Sectors zu beſtimmen, heißt das Kepler'ſche Problem. Kepler legte es nämlich zuerſt (Astron. nova αἰτιολογητός, seu comm. de motu stellae Martis cap. 59) vor, und gelangte zu einer indirecten Auflöſung. Eine directe Auflöſung iſt bis jetzt nur durch Entwicklung in Reihen möglich geweſen. Die indirecte Auflöſung aber geſchieht mit Hilfe der excentriſchen A. Man trage nämlich zuerſt auf dem um den Mittelpunkt C (Fig. 7) der elliptiſchen Bahn mit C A = a (der halben großen Axe) als Halbmeſſer gezeichneten Kreiſe den Bogen A X ſo auf, daß A C X gleich der mittlern Anomalie ſei. Wird ferner P als der wahre Ort des Planeten angenommen, ſo daß alſo A S P ſeine wahre A. iſt, nachher durch P ein Perpendikel auf die große Axe gefällt, welches den Kreis in Q trifft, ſo iſt A C Q die excentriſche A., mittels welcher ſich nun eine Gleichung zwiſchen der mittlern und wahren A. finden läßt. Es ſei A C X (Fig. 7) die mittlere A. = m, die excentriſche A. A C Q = u, die wahre A. A S P = v, der Abſtand der Sonne vom Mittelpunkte der Ellipſe S C = ε a, der Radius Vector S P = r, die ſeit der Sonnennähe verfloſſene Zeit = t, die ganze Umlaufszeit = T; ſo iſt nach dem erſten Kepler'ſchen Geſetze Sector A S P A : Inh. der Ellipſe = t : T und nach der Vorausſetzung für die mittlere A., auch Sector A C X : Inh. d. Kreiſes = t : T; alſo Sector A S P A : Sector A C X = Inh. d. Ell. : Inhalt des Kreiſes = b : a, wenn b die halbe kleine Axe der Ellipſe iſt. Aber aus der Eigenſchaft der Ellipſe, daß jede Ordinate N P ſich zu N Q verhält, wie b zu a, iſt auch bekannt, daß Sector A S P A : Sect. A S Q A = b : a iſt, folglich Sect. A S Q A = Sect. A C X und es muß Sect. X C Q = dem Dreiecke C S Q ſein, oder $\frac{1}{2}$ a² (u—m) = $\frac{1}{2}$ a² ε sin u, d. i. m = u — ε sin u, wo m, u als Bogen in Theilen des Halbmeſſers ausgedrückt werden müſſen. Dieſe Gleichung dient zwar eigentlich nur, um aus der gegebenen excentriſchen A. die mittlere zu finden, aber indirect, indem man für u nahe richtige Werthe ſetzt, und daraus die genauen Werthe herleitet, kann ſie auch dienen, u aus dem gegebenen m zu beſtimmen. Aus u aber läßt ſich nun die wahre A. v mittels der Formel $\text{tg } \frac{1}{2} v = \text{tg } \frac{1}{2} u \sqrt{\frac{1+\varepsilon}{1-\varepsilon}}$ bequem herleiten. — In einer paraboliſchen Bahn findet man die wahre A. weit leichter, und zwar mittels der bekannten für den Sector gegebenen Gleichung $q^2 (\text{tg } \frac{1}{2} v + \frac{1}{3} \text{tg}^3 \frac{1}{2} v)$, wo q den für-

Digitized by Google

zeſten Abſtand des Planeten oder Kometen im Perihel bezeichnet. Um aus dieſem Werthe bequemer v zu finden, hat man Tafeln berechnet, unter denen die Barker'ſche, in „Olbers Methode die Bahn eines Kometen zu berechnen (Weimar 1797) Taf. IV." abgedruckt, die bequemſte iſt. Sie enthält unter dem Titel: Mittlere Bewegung, den Werth von 75 [tang $\frac{1}{2}$ v + $\frac{1}{3}$ tang^3 $\frac{1}{2}$ v] für jeden Werth von v angegeben, und der paraboliſche Sector = S iſt alſo, wenn man jene Zahl der Tafel = B nennt: $S = q^2 . \frac{B}{75}$. Der Sector iſt aber der Zeit proportional = A. t., alſo $t = \frac{q^2 . B}{A . 75}$, wo A eine für jede Kometenbahn gegebene Größe iſt. Da nun bekanntlich S = m. t $\sqrt{}$ 29 iſt, $\left(\text{wenn } m = \frac{\pi}{365{,}256384} = 0{,}00860106\right)$, ſo wird demnach $A = m\sqrt{29}, t = \frac{B . q^{\frac{3}{2}}}{75 . m\sqrt{2}}$ oder für t = 1 Tag iſt $B = \frac{75 . m\sqrt{2}}{q^{\frac{3}{2}}}$, und dies iſt es, was man mittlere tägliche Bewegung nennt. — Die conſtante Zahl 75. m $\sqrt{}$ 2, deren Logarithme = 9,9601283, iſt die mittlere tägliche Bewegung desjenigen Kometen, der in ſeinem Perihel ſo weit von der Sonne iſt, als die Erde in ihrer mittlern Entfernung von der Sonne. — Wie man die A. in einer nicht ſehr von der Parabel abweichenden Ellipſe beſtimmt, haben Olbers und Beſſel (Olbers in ſeiner Abh. S. 74, Beſſel in Zach's Monatl. Correſp. XII. 197 und Olbers im aſtron. Jahrb. 1820. S. 220) gezeigt.

Anomaliſtiſcher Monat (Aſtron.), iſt die Zeitdauer des Verlaufes des Mondes in Beziehung auf ſeine Syzygien, und iſt gleich der Zeit, während welcher der Mond wieder zu ſeinem Perigeum oder Apogeum zurückkehrt. Der a. M. beträgt 27 Tage 13 Stunden 21 Minuten 3 $\frac{16}{100}$ Secunden, iſt alſo größer als der ſideriſche Monat (ſ. d.).

Anomaliſtiſches Jahr (Aſtron.), heißt die zwiſchen gleichen Anomalien der Sonne verfließende Zeit. Da die elliptiſche Bahn der Erde nicht genau eine unveränderte Lage im Weltraume behält, ſondern die Hauptaxe der Ellipſe, nämlich die Apſidenlinie, ihre Lage gegen die Fixſterne jährlich um 11″,8 verändert, ſo iſt diejenige Zeit, welche die Sonne braucht, um zu einem gleichen Punkte ihrer elliptiſchen Bahn zurückzukehren, oder dieſelbe Anomalie wieder zu erreichen, noch um 5′ 12″ Zeit größer, und um eben ſo viel länger iſt das a. J., als das ſideriſche Jahr (ſ. d.) oder um 25′ 32″ Zeit länger als das tropiſche Jahr (ſ. d.).

Anſchiebecompaß (Geod.), beſteht aus einer gewöhnlich 2 Zoll langen Magnetnadel, die in einem doſenförmigen Behälter auf einem, in 360 Grad eingetheilten, Gradringe einſpielt und an den Rand des Menſelblattes durch eine beſondere Vorrichtung angeſchoben wird. Er ſoll zum Orientiren dienen. Allein eine Magnetnadel von 2 Zoll Länge iſt nicht im Stande, Linien von 12 bis 18 Zoll Länge auch nur mittelmäßig zu orientiren. Da dieſer Compaß außerdem noch an der Seite hinderlich iſt, ſo iſt es das Beſte, ihn wegzulaſſen und ſich lieber einer ſolchen Nadel zu bedienen, die auf dem Diopterlineale angebracht iſt.

Digitized by Google

Anſchlag, heißt in Beziehung auf einen zu unternehmenden Bau die Berechnung der Koſten deſſelben, in Bezug auf bereits vorhandene Beſitzungen aber die Berechnung jedes einzelnen Theiles eines Hauſes oder Gutes nach ſeinem Werthe.

Anſchlaglineal, ſ. Reißſchiene.

Anſtichrohr (Waſſerbauk.), wird jede Nebenröhre zur Ableitung des Waſſers aus der Hauptröhre bei verſchiedenen Waſſerleitungen genannt.

Anſtoßſchiene (Artill.), Pan de la tête d'Affut, iſt die eiſerne Schiene, welche an der Stirne der Lafettenwände eines groben Geſchützes oben herum geht und die Lafettenwände einfaßt.

Antae (Bauk.), heißen beim Vitruvius (Lib. III. cap. 7) ſieben Wandpfeiler, die ſich an den Ecken eines Gebäudes befinden. Gewöhnlich ſind aber Anten oder Stirnpfeiler (Erisma, Parastata) die vorſpringenden, von 3 Seiten freiſtehenden Seitenwände zu beiden Seiten einer Thüre, oder auch an den Ecken eines Gebäudes.

Antares, α Scorpii (Aſtrogn.), ein Fixſtern 1. Größe im Sternbilde des Skorpions, einer der 47 Beſſel'ſchen Fundamentalſterne. Für das Jahr 1845 iſt ſeine mittlere Rectaſcenſion 16^h 19′ 54,″781 mit + 3,″6649 jährliche Veränderung und ſeine mittlere Declination — 26° 4′57,″71 mit — 8,″528 jährl. Veränderung.

Antarktiſcher Polarkreis (Geogr.), iſt der ſüdliche Polarkreis der Erdkugel, 23° 27′ vom Südpole abſtehend.

Antarktiſches Land (Geogr.), iſt das von dem ſüdlichen Polarkreiſe eingeſchloſſene Land, und mit der ſüdlichen kalten Zone (ſ. Zone) gleichbedeutend.

Antemuralia (Fortif.), waren in der alten Kriegsbaukunſt die heutigen Zwinger (Dilichius Peribologia, Tab. LXVI).

Antepagmenta (Bauk.), iſt die von Vitruvius gebrauchte Benennung für die Einfaſſungen der Thüren und Fenſter.

Antheſterion (Chronol.), war bei den Attikern der 8. Monat im Jahre.

Antichthones (Geogr.), ſ. Antipoden.

Antinous (Aſtrogn.), ein nördliches Sternbild, zunächſt unter dem Adler, nahe öſtlich an der Milchſtraße, welcher als ein junger Knabe beim Hevel mit Pfeil und Bogen abgebildet wird. In demſelben zeigen ſich vier Sterne, davon drei von der dritten Größe ſind, in einem verſchobenen Vierecke.

Antiochiſche Aere (Chronol.), ſ. Alexandriniſche Aere.

Antipoden, Antichthones (Geogr.), ſind diejenigen Bewohner der Erdoberfläche, welche, in Bezug auf einen gewiſſen Ort, deſſen geogr. Länge l und deſſen geogr. Breite b iſt, in demjenigen Orte wohnen, deſſen geogr. Länge l + 180° und deſſen geogr. Breite — b iſt. Die Bewohner dieſer beiden Orte ſind alſo, in Bezug des einen Ortes auf den andern, einander A. oder Gegenfüßler, weil ſie ſich die Füße zukehren. Ihre Tages- und Jahreszeiten ſind mithin entgegengeſetzt, und das Zenith der einen iſt das Nadir der andern.

Digitized by Google

Antiscii, Gegenschattige (Geogr.), heißen die Bewohner derjenigen Gegenden, deren Schatten im Mittage auf entgegengesetzte Seiten fallen. Diejenigen, welche nördlich vom Aequator wohnen, sehen am Tage der Nachtgleiche sämmtlich ihre Schatten nach Norden zu fallen, während die Bewohner der südlichen Halbkugel alle alsdann, jeder zur Zeit seines Mittags, den Schatten gegen Süden werfen. Zu andern Zeiten des Jahres findet dieser Gegensatz statt zwischen den Gegenden, welche nördlich und welche südlich von dem Parallelkreise liegen, wo die Sonne gerade durch das Zenith geht. Für die Bewohner der gemäßigten Zonen gilt es allgemein, daß die Bewohner der nördlichen den Schatten Mittags nördlich, die Bewohner der südlichen den Schatten Mittags südlich sehen, und daß sie also in Beziehung auf einander Gegenschattige sind.

Antoeci, Gegenwohner (Geogr.), heißen die Bewohner solcher Orte auf der Erde, die unter gleicher Länge l, aber unter entgegengesetzten gleichen Breiten + b und — b wohnen. Die A. haben zu gleicher Zeit Mittag, aber entgegengesetzte Jahreszeiten; wenn der eine Ort die Sonne im Mittage am höchsten sieht, so steht den A dieses Ortes die Sonne am tiefsten. — Unter den Polen fallen A und Antipoden (s. d.) zusammen.

Anwachsung (Bauk.), bisweilen auch Vorsprung, ist nach Goldmann bei Gesimsen die Weite und Entfernung, in welcher ein Glied über das andere vorspringt. A. darf jedoch nicht mit Vorstechung und Ausladung verwechselt werden.

Anweisung, s. Assignation. 18.

Anwurf. Um in der Feldbefestigung leichte Mauern u. s. w. gegen die Geschützwirkung zu decken, zieht man einen Graben davor und wirft die Erde an die äußere Seite derselben. 1.

Anziehung, s. Attraction.

Anzündebrändchen, auch Zündlicht — besteht aus einer Röhre von starkem Papier, die mit einem faulen Satze ausgeschlagen ist. Ihr Gebrauch wird seltener, da man überall entweder Percussions- oder Frictionszündung eingeführt hat oder sich damit beschäftigt. Ein Stück von dem A. wurde gewöhnlich in einem hölzernen Stock eingeklemmt und damit das Durchschlagebrändchen entzündet. Der Satz besteht aus Salpeter, Schwefel, Kohle und Mehlpulver in sehr verschiedenenen Mengungsverhältnissen. 1.

Apellaeus (Chronol.), hieß bei den Macedoniern der zweite Monat des alten Mondenjahres, im neuen Sonnenjahre aber der letzte Monat.

Apertur (Dioptr.), wird die Oeffnung des Objectivglases eines Fernrohrs genannt, von deren Größe oder Durchmesser der Grad der Helligkeit des Fernrohrs vorzüglich mit abhängt. Bei unachromatischen Fernröhren mußte wegen des Grades der Deutlichkeit derselben der Durchmesser der A. deshalb berücksichtigt werden, weil, die Abweichung wegen der Kugelgestalt als unbedeutend bei Seite gesetzt, von der Farbenzerstreuung die Deutlichkeit abhängig ist. — Man spricht

Digitized by Google

auch von einer A. des großen Hohlspiegels bei Spiegelteleskopen, und dann sind hier ähnliche Rücksichten zu nehmen, wie bei der A. der Fernröhre. — Mehr über diesen Gegenstand wird man im Artikel Fernrohr antreffen.

Aphelium, Sonnenferne, und **Perihelium**, Sonnennähe (Astron.). Das A. ist derjenige Punkt einer Planeten- oder Kometenbahn, welcher unter allen übrigen Punkten der Bahn von der Sonne am entferntesten steht, das Perihelium aber der Punkt der Bahn, welcher die kleinste Entfernung von der Sonne hat. Die Geschwindigkeit der Planeten und Kometen ist in ihrer Sonnenferne am kleinsten, in ihrer Sonnennähe aber am größten, nämlich dort $c'' = \sqrt{\frac{\mu(1-e)}{a(1+e)}}$, hier $c' = \sqrt{\frac{\mu(1+e)}{a(1-e)}}$, wo $\mu = 16{,}84293$, e die Excentricität der Planetenbahn und a die halbe große Axe der letztern bezeichnet, die Geschwindigkeit c' und c'' selbst aber in geographischen Meilen während einer Secunde mittlerer Zeit gefunden wird. Für die Erde hat man $a = 1$ und $e = 0{,}01678$; also ist $c' = 4{,}173$ und $c'' = 4{,}036$. Die größte Geschwindigkeit der Erde beträgt daher während einer Secunde im Perihelium 4,173 und die kleinste im Aphelium 4,036 Meilen, der Unterschied zwischen beiden also nur 0,137 Meilen oder nahe 3130 Par. Fuß, und diese Differenz ist so klein, weil die Ellipse, welche die Erde um die Sonne beschreibt, so wenig von einem Kreise verschieden ist. — Ganz anders verhält sich dies für jene Kometenbahnen, deren Excentricität gegen ihre große Axe sehr bedeutend ist oder die in sehr abgeplatteten elliptischen Bahnen um die Sonne laufen. Für den großen Kometen des Jahres 1680 hat man z. B. nach Encke's Berechnungen $a = 426{,}774$ Halbmesser der Erdbahn und $e = 0{,}9999854$ in Theilen von a. Mit diesen Größen findet man seine Geschwindigkeit während einer Secunde im Perihelium $c' = 73{,}577$ Meilen und Aphelium $c'' = 0{,}000536$ Meilen oder $12\frac{1}{2}$ Fuß. Die folgende kleine Tafel giebt die Länge der Perihelien der sieben ältern Planeten für den Anfang unseres Jahrhunderts und die der vier neuen für das Jahr 1831 mit ihren Veränderungen in hundert Jahren.

	Länge des Perihe liums.			Säcular-Aenderung.
Merkur	74°	21′	45″	5604
Venus	128	43	53	4753
Erde	99	36	5	6201
Mars	332	23	57	6603
Vesta	249	11	37	5020
Juno	54	17	13	5020
Pallas	121	5	0	5020
Ceres	147	41	23	5020
Jupiter	11	8	34	5685
Saturn	89	9	30	6958
Uranus	167	32	6	5260

Man sieht hieraus, daß die Längen aller Perihelien mit der Zeit größer werden, oder, was dasselbe ist, daß die großen Axen aller Planeten-

Digitized by Google

bahnen ſich von Weſt nach Oſt bewegen. Die Urſachen dieſer Bewegungen ſind die ſogenannten Perturbationen oder die Einwirkungen aller übrigen Planeten auf jeden einzelnen. Durch dieſe Perturbationen werden nicht nur die Lage der Apſidenlinien, ſondern auch die Excentricitäten, Neigungen, Knotenlinien und überhaupt alle Elemente geändert, blos die Größe der Apſidenlinie oder die große Axe AP der Bahn ausgenommen, welche immer unveränderlich dieſelbe bleibt. Was die Aenderungen betrifft, welche die Lage der großen Axe oder die Länge der Perihelien erfährt, ſo gehen ſie zwar in Perioden von vielen Jahrtauſenden bald vor und bald wieder zurück, aber aller dieſer Störungen ungeachtet rücken ſie doch mit jedem Jahre weiter gegen Oſt vor, und es iſt dieſes im Grunde die einzige wahre Säculargleichung, die es in unſerm Sonnenſyſteme giebt. Der jüngere Herſchel (Treatise of Astronomy. Lond. 1833) ſucht von dieſer Erſcheinung eine gemeinfaßliche Erklärung zu geben, die aber zu umſtändlich iſt, um hier aufgenommen zu werden. — Wenden wir das Geſagte auf unſere Erdbahn an, deren Perihelium im Anfange dieſes Jahrhunderts die Länge von 99,6 Graden hatte und deſſen Bewegung in hundert Jahren 6201 Secunden beträgt. Dieſe Bewegung iſt nach Oſt gerichtet und bezieht ſich auf den Frühlingspunkt, von welchem die Aſtronomen alle Längen zu rechnen pflegen. Allein dieſer Frühlingspunkt iſt ſelbſt nicht feſt am Himmel, ſondern er bewegt ſich in einem Jahrhunderte nahe 5021 Secunden, und zwar rückwärts oder gegen Weſt. Daraus folgt alſo, daß das Perihelium der Erdbahn während eines Jahrhunderts gegen die Fixſterne, dieſe als unbeweglich am Himmel angenommen, ſich um 6201 weniger 5021, das heißt, um 1180 Secunden gegen Oſt bewegt, oder daß die ſideriſche öſtliche Bewegung des Periheliums der Erdbahn in einem Jahrhundert 0,3276 Grade beträgt.

Aplanatiſches Fernrohr (Dioptr.). Die von Euler aufgefaßte Idee der mit gewiſſen Flüſſigkeiten angefüllten Objectivgläſer der Fernröhre hatte Rob. Blair wieder aufgenommen (Gilb. Annal. VI. 129; Transact. of the Edinb. Soc. Vol. 2.) und im Jahre 1789 ein a. F. von 12 Zoll Brennweite und 2 Zoll Apertur, mit 140mal. Vergrößerung, conſtruirt, das nach Robinſon's Zeugniß (Edinburgh Journ. of Science. No. VIII.) ein Dollond'ſches achromatiſches Fernrohr von 42 Zoll Brennweite übertroffen haben ſoll. Barlow vervollkommnete ſpäter dieſe Art Fernröhre, indem er die zweite biconcave Linſe mit Schwefelalkohol (Sulphuret of carbon) anfüllte und ſie in einer größern Diſtanz von der erſten biconveren Linſe ſtellte, welches letztere Blair nicht gethan hatte. Dieſe Barlow'ſchen optiſchen Werkzeuge ſollen ſich durch verhältnißmäßig ſehr kurze Brennweiten und große Aperturen auszeichnen. In dem Edinb. Journ. of Science by Brewster. VIII. 93. u. IX. 126. kann man nachleſen, was Barlow und Rogers (auch im Auszuge in Poggend. Ann. XIV. 313 u. 325) über das Weſen derartiger Fernröhre umſtändlicher angeführt haben. Man hat zwar den aplanatiſchen Objectiven den Vorwurf baldiger Vergänglichkeit durch Verdunſten des Alkohols u. ſ. w. gemacht. Allein man ſoll, wie Barlow behauptet, die Flüſſigkeit, ſobald es erfordert

Digitized by Google

wird, bald und leicht wieder durch eine neue erſetzen können. Nur für Sonnenbeobachtungen möchte ein a. F. nicht viel taugen, da die große Sonnenhitze die Flüſſigkeit in Wallungen bringt, welche den Beobachtungen nachtheilig entgegenwirken. Weil aber der Schwefelalkohol unter allen bisher bekannten Körpern die größte Farbenzerſtreuungskraft hat, und der Uebelſtand ſeiner großen Verflüchtigung wahrſcheinlich durch manches nur noch nicht bekannte Mittel gehoben werden kann, ſo iſt, wie v. Littrow ſagt, wohl kein Zweifel, daß der Schwefelalkohol eine der wichtigſten Flüſſigkeiten für die Verfertigung dioptriſcher Inſtrumente ſein muß, welche vielleicht erſt unſere Nachkommen nach ihrem vollen Werthe erkennen werden. (Man ſ. Brewster in Edinburgh Philos. Transact. T. VIII. p. 285.) Zum Beſchluß dieſes intereſſanten Artikels wollen wir, damit unſere Leſer ſich eine deutliche Vorſtellung von der Conſtruction der a. F. überhaupt machen können, eines der vorzüglichſten Barlow'ſchen Fernröhre hier näher beſchreiben. Dieſes Inſtrument hat eine einfache Objectivlinſe von Glas, die 7,8 Zoll Oeffnung und 78 Zoll Brennweite beſitzt. In der Entfernung von 40 Zoll von dieſer converen Glaslinſe ſtellte er eine concave mit Schwefelalkohol gefüllte Linſe auf, deren Brennweite 59,8 Zoll hatte, ſo daß die auf die Glaslinſe parallel auffallenden Strahlen, die nach der Brechung durch dieſe Linſe gegen ihren Brennpunkt convergiren, vor ihrer Vereinigung in dieſem Brennpunkte von der concaven Alkohollinſe aufgefangen werden und dadurch ihren Vereinigungspunkt in der Entfernung von 104 Zoll von der Alkohollinſe oder von 144 Zoll, 12 engl. Fuß, von der Glaslinſe erhalten. Der Alkohol iſt zwiſchen zwei Menisken enthalten, die mit einem eingeriebenen Glasringe ſorgfältig geſchloſſen ſind, ſo daß der Krümmungshalbmeſſer der einen hohlen, gegen das Auge gekehrten, Fläche der Alkohollinſe 144 und der der andern gegen die Glaslinſe gerichteten Fläche 56,4 iſt. Die Röhre, in welcher beide Linſen ſich eingeſchloſſen befinden, hat 11 Fuß Länge und die kleinere Röhre für die Oculare einen Fuß Länge. Dieſes Fernrohr vertrug eine Vergrößerung von 700, und zeigte die feinſten Doppelſterne des Verzeichniſſes von South und Herſchel noch ſehr deutlich. Mit der Vergrößerung von 120 erſchien Venus ſchön weiß und ſcharf begrenzt, aber mit 360 zeigte ſich ſchon einiges Farbenſpiel. Saturn mit 120maliger Vergrößerung gab einen ſehr ſchönen Anblick, die Duplicität des Ringes war ſchon deutlich erkennbar, aber mit 360maliger zeigte er ſich noch viel deutlicher (Biblioth. univ. 1829. Dec. p. 273).

Aplanatiſches Mikroſkop (Dioptr.), heißt jedes zuſammengeſetzte Mikroſkop mit einem aplanatiſchen Objectivglaſe. Mehr ſ. man Mikroſkop.

Apogeum, Erdferne (Aſtron.), iſt der Punkt der Mondbahn, wo der Mond von der Erde am weiteſten abſteht, d. h. der eine, entferntere Endpunkt der Apſidenlinie. Früher gebrauchte man den Ausdruck A. auch für die Sonne und die Planeten; jetzt aber bezieht man das Wort Erdferne nur auf den Mond. Die Alten aber nannten z. B. Erdferne und Erdnähe diejenigen Punkte der Sonnenbahn, in denen die Sonne am meiſten und am wenigſten von der Erde entfernt

Digitized by Google

war. Hieraus folgt nun, daß das Sonnenperigeum gleichbedeutend mit dem jetzigen Erdaphelium, und daß das Sonnenapogeum identisch mit dem neuern Erdperigeum ist. — In Bezug auf die Planeten im Sinne der Ausdrücke Erdferne und Erdnähe, s. man Größte und kleinste Entfernung der Planeten von der Erde.

Apojovium und **Perijovium** (Astron.), nennt man in Beziehung auf die Monde des Jupiter die beiden Punkte ihrer Bahnen, in welchen sie resp. am weitesten von ihrem Hauptplaneten abstehen und ihm am nächsten stehen.

A posteriori und **a priori**, sind zwei auch in der Mathematik und Physik gebräuchliche Ausdrücke der philosophischen Erkenntnißlehre, und gründen sich auf den angenommenen Gegensatz zwischen Erfahrungs- und Vernunftbegriffen oder Sätzen. In der reinen Mathematik spricht man von Erkenntniß a priori, in der angewandten Mathematik von Erkenntniß a posteriori. So giebt es z. B. in der Wahrscheinlichkeitsrechnung (s. d.) eine Wahrscheinlichkeit a priori und eine Wahrscheinlichkeit a posteriori.

Apotheker- oder **Medicinalgewicht** (Metrol.), ist ein sehr allgemein nicht blos in Deutschland, sondern auch in vielen andern Ländern Europa's verbreitetes Gewicht mit seiner überall gleichen Eintheilung, nämlich.

Pfund ℔.	Unze ℥.	Drachme ʒ.	Scrupel ℈.	Gran gr.
1	12	96	288	5760
	1	8	24	480
		1	3	60
			1	20

Dieses Pfund selbst stammt zwar ursprünglich von den Römern her, wird aber in den neuern Zeiten meistens das Nürnberger Silbergewicht genannt, indem es von Nürnberg aus am meisten verbreitet wurde, und sich erweislich daselbst seit drei Jahrhunderten unveränderlich erhalten hat. Wie schwer das eigentliche Nürnberger Medicinalgewicht sei, ist vielfach untersucht worden, in neuerer Zeit, von Eytelwein und Hauschild. — Die in den verschiedenen Staaten üblichen Medicinalgewichte sämmtlich auf das metrische in ihren einzelnen Theilen zurückzuführen, scheint für den Plan unsers Werkes zu viel Raum zu erfordern. Nur von den hauptsächlichsten soll der Werth des Pfundes in Grammen angegeben, und die Abweichung derselben von dem ächten Nürnberger oder dem eigentlichen Medicinalgewichte hinzugefügt werden.

	Gramme.	Unterschied.
Eigentl. Medicinalgewicht nach Hauschild	357,85400	+ 0,00000
Dasselbe nach Eytelwein	357,56686	— 0,28714
Englisches Troy-Gewicht	373,23400	+ 15,38000
Französisches von 12 Unzen	375,00000	+ 17,14600
Wiener	420,00890	+ 62,15490
Preußisches	350,78360	— 7,07040
Schwedisches	425,01040	+ 67,15640

Digitized by Google

	Gramme.		Unterſchied.
Däniſches und Norwegiſches	357,66878	—	0,18522
Ruſſiſches	357,84300	—	0,01100
Niederländiſches	375,00000	+	17,14600
Würtembergiſches	357,64700	+	0,20700
Baierſches	360,00000	+	2,14600
Großh. Heſſiſches	357,85400	+	0,00000.

Appareillen (Fortif.), ſ. Auffahrten. 1.

Apparat, wird 1) eine Sammlung von Inſtrumenten oder Werkzeugen, 2) aber auch alle, zu irgend einem wiſſenſchaftlichen Zwecke, beſonders zu Vermeſſungen beſtimmte, Vorrichtungen genannt.

Approchen, gleichbedeutend mit Laufgräben oder Communicationen. 1.

Approximation, Annäherung, iſt ein, gewöhnlich in wiederholenden Beobachtungen oder Berechnungen beſtehendes, Verfahren, durch das man ſich dem verlangten wahren Reſultate allmälig ſo weit zu nähern ſucht, daß der alsdann noch übrig bleibende Fehler als unbedeutend genug angeſehen und vernachläſſigt werden kann.

April (Chronol.), iſt der vierte Monat in dem Kalender der Chriſtenheit und enthält 30 Tage. — A. fällt in den Frühling, heißt auch Oſtermonat, weil in ihm meiſtens das Oſterfeſt gefeiert wird, und iſt der ehemalige Monat Aprilis (ſ. d.) der Römer.

Aprilis (Chronol.), war der zweite Monat des Kalenders der Römer und hatte 30 Tage. — A. ſoll von aperire abſtammen, weil in dieſem Monate der Schooß der aufthauenden Erde ſich wieder öffnet.

A priori, ſ. A posteriori.

Apſiden (Aſtron.), heißen in der elliptiſchen Bahn eines Planeten oder Kometen die beiden Endpunkte der großen Axe der Bahn, alſo diejenigen beiden Punkte, in welchen der Planet oder Komet der Sonne am nächſten ſteht und von derſelben am weiteſten abſteht.

Apſidenlinie (Aſtron.), iſt die, die beiden Apſiden (ſ. d.) verbindende, durch den Mittelpunkt der im Brennpunkte der elliptiſchen Bahn eines Planeten oder Kometen ſtehenden Sonne, gehende gerade Linie, d. h. alſo die große Axe der Bahn. Die A. behält ihre Lage im Weltraume nicht unverändert, ſondern rückt, von den planetariſchen Störungen afficirt, langſam fort, ſ. Apogeum.

Aquäduct, ſ. Waſſerleitung.

Aquilo (Naut.), wird a) von Vitruvius (Lib. I. cap. 6.) der Nordoſt-Wind, b) von Seneca aber Nordnordoſt-Wind genannt. Andere alte Schriftſteller verſtehen unter A. gar den Nordwind, z. B. Varenii Geographia p. 370. c. 20. Prop. 4.

Arabiſche Maße, ältere und neuere (Metrol.). Das größere Hauptmaß der Araber war die auch zum ägyptiſchen metriſchen Syſteme gehörige Paraſange (Farsakh), deren 20 die Länge eines ägyptiſchen Grades (Mohgrä) und 6⅔ eines Drittelgrades (Marhalah nach Abulfeda und El Edrisi = 8 Paraſangen oder 24 Meilen) be-

Digitized by Google

tragen und welche alſo 5541,6 Metern gleichkommt. Die Paraſange enthält ferner 3 arabiſche oder hachemiſche Meilen = 1847,22 Metern und 25 ſogenannte Ptolemäiſche oder kleinere arabiſche Stadien (Ghaluah) = 221,66 Metern. Mit den Aegyptiern gemein haben ſie ferner die drei Qasab's, die legale Ruthe von Gizeh = 3,849, die kleinere Ruthe oder Qasab von Cairo = 3,752 und die noch etwas kleinere oder hachemiſche Qasab = 3,694 Metern, ferner die ägyptiſche Orgyie (Hatua) = 1,847 Metern und das qyrat = 0,77 Metern. Auf gleiche Weiſe haben ſie auch die ägyptiſchen Ellen und außerdem noch eine eigenthümliche, nämlich die legale (pykstambuli) = 0,674, die altarabiſche oder perſiſche königliche, ſogenannte große Elle des Heron, auch hachemiſche oder kufiſche Elle genannt, = 0,6157 Metern, die ägyptiſche und arabiſche Handelselle, pyk-beladi oder derah-beladi = 0,5773 Metern. Die Elle des Al-Mamun oder die bei der arabiſchen Gradmeſſung gebrauchte, ſogenannte ſchwarze Elle, welche 27 Mal das Maß von 6 Gerſtenkörnern enthält, = 0,5196 Metern, die gemeine oder kleine Elle, auch neue Elle, bei Herodot vorkommend und in Aegypten gebräuchlich, zugleich der cubitus virilis der Bibel, = 0,4618 Metern. Der Fuß der Araber gleicht dem ägyptiſchen und griechiſchen und beträgt alſo 0,3079 Meter; eben ſo findet man bei ihnen die Spithame als Chebr = 0,2309 Metern oder die halbe neue Elle, die Palme als Qabdah = 0,770 Metern und den Finger oder Dactylus als Esbah = 0,01925 Metern. Zwiſchen dieſen aber liegt ein dem Orthodoron des Heron gleichkommendes Maß Fetr von 10 Dactylen = 0,1925 Metern, und in Zoll- oder Daumenbreite, Ahqd = 0,02567 Metern, ſo wie auch der 24. Theil, der pykmeqyas am Nilmeſſer zu Rudah = 0,0225 Metern. Die kleinſten aber als Normen dienenden Maße der Araber waren die Dicke von 6 neben einander gelegten Gerſtenkörnern und die eines Kameelhaares, welches erſtere nach Jomard 0,00321, letzteres aber 0,000535 Meter beträgt. Als Flächenmaße dienten bei ihnen die Längenmaße eben ſo, als bei den Aegyptiern, namentlich hatten ſie den Feddan, deſſen Seite den 24. Theil der Meile oder den 72. der Paraſange betrug.

Arabiſcher Bauſtyl, mauriſcher Bauſtyl (Bauk.), iſt die eigenthümliche Bauart der Araber, welche huſeiſenförmige Bogen, mit bunten Verzierungen geſchmückte Wände, kleine und dünne Säulen, ſo wie auch flache Dächer anzuwenden pflegten.

Arabiſches Jahr (Chronol.), ſ. Türkiſches Jahr.

Aräometer, Senkwaage, Hydrometer, Solwaage, Bierwaage, Alkoholometer, Branntweinwaage, heißen verſchiedene Werkzeuge, mit denen die relative Dichtigkeit, alſo das ſpecifiſche Gewicht der Flüſſigkeiten im Allgemeinen durch Einſenken in dieſelbe beſtimmt wird. Die Conſtruction dieſer Werkzeuge beruht auf dem hydroſtatiſchen Geſetze, daß ein gleich großes Volumen einer leichtern Flüſſigkeit tiefer als das einer ſchwerern, mithin ein gleich großer feſter Körper in einer leichtern Flüſſigkeit mehr als in einer ſchwerern einſinkt. Seien alſo D, d die Dichtigkeiten; P, p die Gewichte; V und v die Volumina zweier Flüſſigkeiten, ſo hat man

Digitized by Google

$D : d = \frac{P}{V} : \frac{p}{v}$. Sinkt nun aber ein gegebener feſter Körper in zwei ungleichen Flüſſigkeiten ungleich tief ein, bis er völlig getragen wird, ſo muß in der vorigen Proportion $P = p$ geſetzt werden und man erhält alsdann $D : d = v : V$ als erſte Hauptformel. Sinkt jedoch gedachter Körper gleich tief ein, ſobald ſein Gewicht verändert wird, oder beſtimmt man das Gewicht von zwei gleich großen Volumen mittels Abwiegen in dem nämlichen Gefäße, ſo muß in der obigen Proportion $V = v$ geſetzt werden und man erhält alsdann $D : d = P : p$ als zweite Hauptformel. Nach dem in dieſen beiden Hauptformeln enthaltenen Geſetze ſind alle, unter obigen verſchiedenen Namen angeführte, Werkzeuge conſtruirt. Man hat zwei Arten von A., die eine von beſtändigem und die andere von veränderlichem Gewichte. Die erſtere Art nennt man A. mit Scalen, wie z. B. das Boyle'ſche und Beaume'ſche; ſie beſtehen aus einer Röhre, die unten mit einer hohlen gläſernen Kugel verſehen iſt, worin ein beſtimmtes Gewicht ſich befindet, um in die Flüſſigkeit bis zu einer gewiſſen Tiefe einzuſinken. Der Hals des A. wird in Grade getheilt, er muß vollkommen cylindriſch ſein und ſenkrecht in der Flüſſigkeit ſchwimmen. Die Verfertigung eines ſolchen A. iſt vielen Schwierigkeiten unterworfen, daher die mit veränderlichem Gewichte, die auch Fahrenheit'ſche A. genannt werden, dieſem weit vorzuziehen ſind; dieſe ſind ſehr einfach und daher allgemein üblich. Der von Ciancy in Darmſtadt verfertigte A. iſt ſehr vollkommen und bequem und deshalb ſehr zu empfehlen. Man kennt ihn auch unter dem Namen des allgemeinen A.

Aräometrie (franz. Gravimétrie), hat nicht blos die Unterſuchungen der Aräometer (ſ. d.) zum Gegenſtande überhaupt, ſondern giebt auch die Anweiſung, wie die aräometriſchen Werkzeuge angewandt werden müſſen, um mittels derſelben die ſpecifiſchen Gewichte der Flüſſigkeiten möglichſt genau beſtimmen zu können. Die A. hat es alſo mit der Conſtruction und dem Gebrauche der Aräometer, ſo wie mit der Aufſtellung der hierzu erforderlichen Berechnungsregeln zu thun. (Meißner, die Aräometrie. Wien 1816; Aräometrie oder Anleitung zur Beſtimmung des ſpecifiſchen Gewichts und zur Verfertigung genauer Aräometer u. ſ. w. Von A. Baumgärtner. Wien 1820.) Man ſ. auch den Art. Gewicht, ſpecifiſches.

Aräoſtylos, Rarſäulig, nannte man in der alten Baukunſt jedes Gebäude, an welchem je zwei Säulen 10 Modul aus einander ſtehend angebracht waren. (Vitruvius Lib. III. c. 2.; Blondel Cours d'Archit. P. III. c. 2. p. 181.)

Aräzada, Arauzada (Metrol.), ein nicht ſehr gebräuchliches Ackermaß in Spanien von 1153,6 □ Met. Größe. Es enthält 400 □ Eſtadales.

Aranea, nannten die alten Aſtronomen eine Scheibe, auf welcher die wichtigſten Kreiſe und Sterne der Himmelskugel verzeichnet waren, und die ſich mit ihrem Mittelpunkte um das Centrum eines Aſtrolabium bewegen ließ, um die ſogenannte „erſte Bewegung" (Primum mobile) zu verſinnlichen. A., von den Arabern Athacantabat genannt, ſoll den Eudoxius Samius zum Erfinder haben.

Digitized by Google

Arbitrage, Arbitrage-Rechnung (kaufm. Arithm.). Das Wort Arbitrage (französisch arbitrage; englisch arbitrage, [arbitration of exchanges = Wechsel-Arbitrage]; bedeutet Entscheidung, und zwar 1) einen schiedsrichterlichen Spruch oder den Rechtsspruch der erwählten Schiedsrichter, und 2) bei der Wechselrechnung die arithmetisch angestellte Gegeneinanderhaltung oder Vergleichung verschiedener gegebener Course, um so zu ermitteln oder zu entscheiden, welcher Platz, hinsichtlich seines Courses, beim Remittiren oder beim Trassiren sich als der vortheilhafteste herausstellt, oder auf welchem Wege (über welche Plätze) man am vortheilhaftesten eine Schuld bezahlen oder eine Forderung einziehen kann. Beim Remittiren (was hier so viel ist als kaufen) ist natürlich derjenige Weg der beste, auf dem man am wenigsten in der Valuta seines Platzes zu bezahlen hat, beim Trassiren (verkaufen) dagegen der, wornach man am meisten empfängt. Dieses läßt sich nun auf dreierlei Weise ermitteln, indem man nämlich arbitriren kann 1) auf die ganze Summe, welche man zahlen oder einziehen will, und dann die Resultate mit einander vergleicht, oder 2) nach Procenten, d. h. indem man den Unterschied am oder per Hundert aufsucht, oder 3) den Unterschied am Course (die Cours-Parität) aufsucht, um zu sehen, wie der Cours auf jedem der vorgeschlagenen Wege rentirt, also welcher Weg den vortheilhaftesten Cours giebt. Beispiele über die Ausführung solcher Arbitragen findet man in allen kaufm. Rechenbüchern, und verweisen wir deshalb unter anderm auf die Lehrbücher von Schiebe, Fort, und auf das von Feller und Odermann (Das Ganze der kaufm. Arithmetik, Leipzig 1842). 18.

Archimedische Schraube, s. Wasserschnecke.

Architekt, Baumeister, ist diejenige Person, welche die Entwürfe (Risse) und Ausführungen von Bauten (ausgenommen militärische) zu besorgen versteht. Die einem A. nothwendigen theoretischen Kenntnisse sind Mathematik, Physik, Chemie, Technologie, Geschichte der Baukunst und Studium der vorzüglichsten vorhandenen Bauwerke; wegen der Praxis muß der A. mit den Bauhandwerken bekannt sein und namentlich auch das Zimmer- oder Maurerhandwerk selbst praktisch erlernt haben. — Im engern Sinne versteht man unter einem A. einen Meister in der Prachtbaukunst.

Architektonik, ist der wissenschaftliche oder theoretische Theil der Architektur und Baukunst.

Architektur, ist im weitern Sinne die bürgerliche Baukunst (s. d.), im engern und gewöhnlichen Sinne aber die sogenannte Prachtbaukunst.

Architrav (Archit.), Unterbalken oder Epistylium, heißt der unterste Theil eines Hauptgesimses, der einen Balken vorstellt, welcher nach der Breite des Hauses gelegt worden ist. Das wesentliche Glied des A. besteht in einer großen Platte, deren Höhe nach Goldmann bei sämmtlichen Säulenordnungen $1\frac{1}{4}$ Modul betragen soll.

Arctapeliotes (Naut.), s. v. a. Nordost-Wind.

Digitized by Google

Ardeb (Metrol.), ein verschieden großes Getreidemaß in Abyssinien und Syrien.

Are (Metrol.), s. französische Maße.

Arenarius, s. Sandrechnung.

Areotektonik, ist derjenige Theil der Ingenieur-Wissenschaften, der den Angriff auf Festungswerke zum Gegenstande hat, s. Angriff der Festungen.

Argestes (Naut.), heißt beim Vitruvius (Lib. I. c. 6.) der 75° von Süd nach West abweichende Wind, bei Riccioli (Astron. Reform. Lib. X. p. 452) der Westnordwest-Wind.

Argument (Astron.), nennt man einen Bogen, mittels dessen ein zweiter Bogen gefunden werden kann. So giebt es ein A. der Neigung oder, wie man jetzt sagt, der Breite, ferner ein A. der Sonne, welches mit der mittlern Anomalie der Sonne übereinkommt. Argumentum planetae medium nannten die alten Astronomen einen Bogen des Epicykel zwischen dem mittlern Apogeum eines Planeten und dessen Mittelpunkte, A. verum aber einen Bogen des Epicykel zwischen dem wahren Apogeum und dem Mittelpunkte eines Planeten. — In den astronomischen Tafeln (sowohl Sonnen-, Mond- und Planeten-, als auch Hilfstafeln) nennt man die Ueberschriften der sogenannten Eingänge ebenfalls Argumente.

Arkade, Bogenstellung (Bauk.), eine Reihe von Bogen zwischen Pfeilern, als Markthallen auf öffentlichen Plätzen, als Promenaden und Gallerien, um im Trocknen gehen zu können, als Einfassung eines Hofes, auch als Gänge in mehreren Stockwerken über einander, angewendet, wobei gemeiniglich die hintere Seite mit einer Mauer geschlossen ist. Das niedrigste Verhältniß der Breite zur Höhe ist 1 : 2, dasjenige der Pfeiler zum Bogen aber 2 : 3.

Arktischer Polarkreis (Geogr.), ist der nördliche Polarkreis der Erdkugel, 23° 27′ vom Nordpole abstehend.

Arktur, α Bootis (Astrogn.), ein Fixstern 1. Größe im nördlichen Sternbilde Bootes, einer der 47 Bessel'schen Fundamentalsterne. Für das Jahr 1845 ist seine mittlere Rectascension 14 Stunden 8 Min. 35,56 Sec. mit + 2,7326 Sec. jährl. Veränderung und seine mittlere Declination + 19° 59′ 30,″87 mit — 18,″955 jährl. Veränderung.

Arme (Maschin.) eines Wasserrades oder eines andern Rades, nennt man die, den Umfang oder Kranz an die Welle befestigenden, in den Armlöchern sitzenden 4 bis 8 Hölzer. — A. der Beutelwelle (Sichtearme) sind in Mühlen zwei Hebel an derselben, woran durch Henkel oder Oehre der zum Absondern der Kleie vom Mehle bestimmte Beutel befestigt wird.

Armenische Aere (Chron.), ist eine bei den Armeniern noch übliche Zeitrechnung, welche mit dem Jahre 552 nach Chr. Geb. beginnt.

Armillarsphäre, Ringkugel (Astron.), ist eine Zusammensetzung von, die wichtigsten Kreise der Himmelskugel darstellenden Ringen. Man stellt die A. eben so, wie den Erd- oder Himmelsglobus, auf einen festen Horizont A B (Fig. 8), auf welchem man den

Digitized by Google

Meridian in zwei einander gegenüberliegenden Einschnitten A, B so aufnimmt, daß er eine gegen den Horizont senkrechte Stellung hat und daß, wenn er unten auf dem dort angebrachten Einschnitte aufliegt, sein Mittelpunkt mit dem Centrum des Horizonts zusammenfällt. Indem nun dieser Meridian P D R M sich in den Einschnitten verschieben läßt, kann man jeden Punkt in die höchste Stellung Z, die das Zenith vorstellt, bringen. In diesem Kreise sind die Pole P, R, als Endpunkte der Axe, um welche sich die beweglichen Theile der Ringkugel drehen lassen. Sie stellen die Pole der Himmelskugel vor. Mit dieser Drehungsaxe verbunden und also innerhalb des Meridians beweglich sind die vier größten Kreise, welche den Aequator, die Ekliptik und die beiden Koluren vorstellen. In der Figur ist die Stellung so gewählt, daß die Durchschnittspunkte der Ekliptik mit dem Aequator im Horizonte stehn, also auch der Kolur der Nachtgleichen den Horizont in eben dem Punkte schneidet, wogegen der Kolur der Solstitien mit dem Meridiane zusammentrifft und daher auch die größte Abweichung der Ekliptik vom Aequator im Meridiane steht. Die Ekliptik pflegt an der Ringkugel durch eine breitere Ringfläche, als einen erheblichen Theil der Kugeloberfläche darstellend, vorgestellt zu sein, indem man so den ganzen Thierkreis und folglich den Theil des Himmels, wo der Mond und die Planeten stehen können, auf ihr abbilden kann. — Mit diesen Kreisen, welche sich um die Weltaxe drehen lassen, ohne ihre gegenseitige Lage zu ändern, sind auch noch vier dem Aequator parallele Kreise verbunden, welche die beiden Wendekreise und die beiden Polarkreise vorstellen. Die erstern beiden sind um 23½° vom Aequator, die letztern beiden eben so weit von den Polen entfernt und jene berühren daher die Ekliptik in den beiden Solstitialpunkten, diese dagegen gehen durch die Pole der Ekliptik. Endlich ist auch um den Pol als Mittelpunkt auf dem Meridian noch ein Kreis, der Stundenring, befestigt, dessen Gebrauch derselbe, wie bei der künstlichen Himmelskugel (s. Himmelsglobus) ist. Die ältern Astronomen bedienten sich der Ringkugel zu wirklichen Beobachtungen. Der eigentliche Zweck der A. aber ist: von der gegenseitigen Lage der Axe der himmlischen Bewegungen, des Aequators, der Ekliptik und andrer Kreise eine richtige Vorstellung zu geben, so daß durch die A. die Himmelskugel zum Theil ersetzt wird und diese nur den Vorzug hat, auch noch die Gestirne darzustellen, wogegen bei der A. die Lage dieser Kreise gegen die in ihrer Mitte angebrachte kleine Erdkugel etwas mehr versinnlicht wird.

Arneb, α **Leporis** (Astrogn.), ein Fixstern 3. 4. Größe im Sternbilde des Hasen. Für das Jahr 1821 ist seine mittlere Rectascension 81° 12′ 32,″1 mit + 39,″64 jährl. Veränd. und seine mittlere Declination — 17° 57′ 27,″8 mit + 3,″08 jährl. Veränderung.

Arpent (Metrol.), s. französische Maße.

Arschine (Metrol.), s. russische Maße.

Ars conjectandi, s. v. a. Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Artemisius (Chronol.), war in dem alten Mondenjahre der Macedonier der 7. Monat. Als sie aber ihr neues Sonnenjahr eingeführt hatten, wurde A. von ihnen zum 5. Monat gemacht.

Digitized by Google

Arteſiſche Brunnen, Puits Artesiens (Hydraul.), haben ihren Namen von der Provinz Artois in Frankreich, wo ſie zuerſt angelegt wurden. Man bedient ſich ihrer da, wo das Graben nach gutem Waſſer, wegen zu bedeutender Tiefe oder wegen Felſenſprengungen, zu koſtſpielig wird. Mit einem Bergbohrer wird ein Loch in die Erde gebohrt, und in daſſelbe eine eiſerne Röhre, 4 bis 6 Zoll im Durchmeſſer, getrieben. Beim Weiterbohren wird auf die erſte Röhre eine zweite geſetzt und dieſe ſo immer tiefer in die Erde getrieben; die Löcher können demnach mehrere hundert, ja tauſend Fuß tief gemacht werden. Stößt man endlich auf Waſſer, ſo ſpringt es über die Mündung in die Höhe, oder kann wenigſtens von oben geſchöpft werden. Dergleichen Brunnen haben den Vortheil, daß ſie niemals verſiegen. In neueſter Zeit ſind in Deutſchland, der Schweiz und andern Ländern viele arteſiſche Brunnen, zum Theil in bedeutender Tiefe, gebohrt worden, ſo in Dresden, in Wien auf dem Getreidemarkte (420 Fuß tief), bis auf 405 F. ausgefüttert, jetzt aber eingeſtellt, ohne Waſſer gefunden zu haben, in Tours (640 F. tief); der tiefſte bis jetzt bekannte ward indeſſen in Paris, bei dem Schlachthauſe de grenelle, gebohrt (Bruckmann, Anlage der arteſiſchen Brunnen, Heilbronn 1838).

Artillerie, im Allgemeinen bedeutet entweder die Mannſchaft oder das Material der A. mit Beſpannung und Bedienung. Sie zerfällt in Feld- und ſchwere Artillerie, letztere auch Belagerungs- und Feſtungs-Artillerie genannt (ſ. d.). 1.

Artilleriefeuer, iſt auf die Grundſätze der Balliſtik gebaut. Genaue Berechnungen, die durch die umfaſſendſten Verſuche ergänzt wurden, haben die Schußtafeln (ſ. d.) hervorgerufen, welche die Reſultate in einfachen Angaben unter tabellariſcher Form enthalten. Die dabei obwaltenden Größen ſind die Anfangsgeſchwindigkeit, motivirt durch die Kraft und Menge des Pulvers, und die Richtung oder der Winkel der Seelenare mit dem Horizont. Als dritte ſtets bekannte unveränderliche Größe tritt die Anziehungskraft der Erde auf. 1.

Artilleriemaßſtab, oder Caliberſtab. Sein muthmaßlicher Erfinder iſt Georg Hartmann in Nürnberg um's Jahr 1540. Der A. dient, aus den Gewichten die Durchmeſſer oder umgekehrt zu erſehen; man führt dreierlei Maßeinheiten — das Stein-, Eiſen- und Bleigewicht. Steingewicht, d. h. der Durchmeſſer der 1pfünd. ſteinernen Kugel als Einheit, wird bei Hohlgeſchoſſen angewendet; doch verſchwindet dieſe ganz unnatürliche Gewichtseintheilung mehr und mehr, da man auch die Hohlgeſchoſſe theils nach dem wirklichen Gewichte der eiſernen Hohlkugel, theils nach ihrem Durchmeſſer benennt; man ſagt größtentheils anſtatt 7pfünd. Granate, ſteinerne 24 pfünd. oder 5½ zöllige Granate. Eiſengewicht liegt allen Vollkugeln zum Grunde. Es iſt ein naturgemäßes Syſtem, indem man die Kugel nach der Anzahl ihrer Pfunde benennt. Bleigewicht wird bei kleinem Gewehr, wo das Blei das Material der Kugel iſt, und bei der Feuerwerkerei angewendet. Für den Kriegsgebrauch iſt beſonders die Benennung der Raketen (ſ. d.) nach Bleigewicht zu bemerken; man

Digitized by Google

sagt 1,2pfünder Raketen, d. h. Raketen mit einem Cylinder vom Durchmesser der xpfünd. bleiernen Kugel. 1.

Artilleriequadrant (Ballist.), ist ein Werkzeug, das die Artilleristen anwenden, sobald sie irgend ein Geschütz unter einem gewissen Winkel (Elevation) richten und stellen wollen. Collado (Prattica manuale dell' artigleria ect. Milano 1641. 4.) war einer der ersten, welcher den A. in Gebrauch nahm, indem er ihn auf ein 3pfündiges Falconet setzte, um auf diese Weise die Elevationen zu messen und die Wurfweiten in Schritten zu bestimmen. Genauer waren die durch Bourne angestellten Versuche, wobei die Winkel nicht nach Punkten des A. (= 7°,5), sondern nach Graden gemessen wurden. Der A. ist ein sehr einfach construirter Apparat; eine Abbildung desselben, wie er früher eingerichtet war, findet man in: Vollständ. math. Lexikon u. s. w. Leipzig 1734. 1. Bd. Tab. XVII. Fig. 13. — Jetzt hat man andere, mehr Genauigkeit gewährende, Methoden zur Bestimmung des Elevationswurfes (s. d.).

Artilleriesysteme. Unter A. versteht man im Ganzen die verschiedenartigen Zusammensetzungen der Geschützröhre, Lafetten oder Wagen aller Art. Man hat also nach dem Gebrauche Feldartilleriesysteme und Festungs- und Belagerungsartilleriesysteme (s. d.). Die Feldartillerie zeigt eine Menge Verschiedenheiten bei den verschiedenen Nationen Europas. Die der Geschützröhre betreffen hauptsächlich das Caliber und die Länge derselben; die der Lafetten die Construction derselben mit Wänden oder als Block, die Richtmaschinen und den Vorderwagen oder die Protze; s. hierüber die Artikel: Feldartilleriesysteme und Richtmaschinen. Die schwere Artillerie ist noch viel verschiedenartiger als die Feldartillerie, sowohl in Bezug auf Caliber als auf Lafettirung; letztere kann man unter der Benennung: Rahmenlafetten zusammenfassen, da diese auf alle Festungslafetten für Kanonen und Haubitzen anwendbar sein wird; um aber auch die Mörserblöcke mit hinzuzurechnen, s. darüber die Artikel: Festungsartilleriesystem, Belagerungsartilleriesystem und schweres Geschütz (s. Jakobi, europäische Artilleriesysteme). Die Construction der Räder und Aren, die Ansetzung der Deichsel, die Zusammenstellung der Wagen beruht auf den Grundsätzen der „Fuhrwesentheorie" (s. d.), wo Alles, was auf den nicht rein militärischen Theil Bezug hat, zusammengestellt ist. 1.

Artilleriewissenschaft. Sie umfaßt die gesammte Theorie und Praxis der Artillerie und aller damit zusammenhängenden Abzweigungen. Zu ihr gehören also: a) die Waffenlehre. In vielen Armeen hat noch die Artillerie die Anfertigung oder Beaufsichtigung der Waffen für die ganze Armee. Das schreibt sich aus Zeiten, wo die Artillerieoffiziere die einzigen waren, in deren geistigem Besitz diese Wissenschaft sich befand. In neuerer Zeit verlangt man in den Armeen, die tüchtig durchgebildete Offizierscorps haben, von den Offizieren, daß sie die Anfertigung ihrer Waffen und Munition beaufsichtigen, beurtheilen und leiten können. Man hat sich da von dem oft unerträglichen Drucke der Artillerie — die dadurch zu einem Kastengeiste getrieben wurde — emancipirt. Die Waffenlehre umfaßt die Anfertigung, Einrichtung

Digitized by Google

und Wirkung der Feuerwaffen nebst Allem, was zu deren Gebrauche erforderlich ist: Schießpulver, Kugeln, Munition anfertigen. Hilfswissenschaften sind dabei Mathematik, Physik, Chemie und Theile der Technologie; erstere bildet die Hauptgrundlage, aus der alle Sätze entweder abgeleitet oder bestätigt werden können. Quellen hierüber, zu einem speciellen Studium geeignet, sind: v. Scharnhorst, Handbuch der Artill.; v. Rouvroy's Vorlesungen über Artill.; Handbibliothek für Offiziere, 3. Theil; betreffs geschichtlicher Studien ist v. Hoyer's Gesch. der Kriegskunst das fast einzige Werk. Zur Artilleriewissenschaft gehören im weiteren Felde: 1) die Lehre vom Festungskriege, so weit sie sich mit dem Gebrauche der Artillerie befaßt, d. h. die ganze Lehre, denn der Kampf ist hauptsächlich ein Artilleriekampf; 2) die Taktik der Artillerie; 3) alles in der Organisation der Armeen auf Artillerie Bezughabende oder dieser Waffe Zugetheilte — Ausrüstung an Munition, Fuhrwesen ꝛc. Hierüber sind die Werke von Aster, k. preuß. Gen. d. Inf., die Lehre vom Festungskriege, und v. Decker, Artillerie für alle Waffen, besonders zu empfehlen. 1.

As (Ton), s. A (Akust.).

As (Metrol.), ist ein kleiner Gewichtstheil der Mark oder des Pfundes, wovon bei den Gewichten mancher Länder in den betreffenden Artikeln das Nähere gesagt ist. Hier soll blos das holländische As, welches bekanntlich noch sehr häufig als Normalgewicht bei verschiedenen Gewichtsangaben gebraucht wird, erwähnt werden; es ist nämlich 1 A. holländ. Troygewicht = $\frac{3}{10}$ Gramme = $13\frac{7}{9}$ cölnische Richtpfennige = $\frac{1}{77}$ preuß. Quentchen = $\frac{1}{83}$ Wiener Quentchen; ferner sind 80 A. = 1 Quentchen; 640 A. = 1 Unze; 5120 A. = 1 Mark.

Ascension (Astron.), s. Rectascension.

Ascensionaldifferenz (Astron.), ist der Unterschied zwischen der geraden und schiefen Aufsteigung eines Gestirns. Durch eine leichte Betrachtung einer zu diesem Zwecke entworfenen kleinen Figur wird man finden, daß der Sinus der A. eines Sterns gleich dem Producte der Tangente der Declination dieses Sterns in die Tangente der Polhöhe ist. Mittels der A. kann man die schiefe Aufsteigung, die Tagebogen, so wie die Zeit der Sichtbarkeit eines Sterns oder die Tageslänge finden. — Man trifft in manchen astron. Kalendern Tafeln der A. für irgend eine gewisse Polhöhe in Zeiten der ersten Bewegung berechnet an.

Ascii, Unschattige (Geogr.), werden die Bewohner der heißen Zone oder der Tropenländer genannt, weil ihnen die Sonne ein Mal des Jahres im Zenith steht, also dann keinen Schatten wirft. Für einen Ort, dessen geogr. Breite + b ist, geschieht dies zu der Zeit, wo die Declination der Sonne = + b ist, für einen Ort aber, dessen geogr. Breite — b beträgt, zu der Zeit, wo die Declination der Sonne = — b ist. Für die Bewohner der Linie selbst geschieht dies zweimal im Jahr, wenn die Länge der Sonne 0° (März) oder 180° (Sept.), also ihre Declination = 0 ist. Die Bewohner alle Orte endlich, deren geogr. nördliche oder südliche Breite größer als 23° 27′ ist, können nicht A. sein. — S. auch Amphiscii.

Asellus austr., δ Cancri und Asellus bor. γ, Cancri (Astrogn.), zwei Fixsterne 5. Größe im Krebs, deren einer über, der andere unter

Digitized by Google

der ſogenannten Krippe ſteht; nach Piazzi iſt die mittlere Poſition zu Anfang des Jahres 1800 für den erſtern

in gerader Aufſteigung 128° 19′ 27″,4; jährliche Zunahme 51″,42,
in Declination nördlich 18° 52′ 46″,5; jährliche Abnahme 12″,44;

für den andern

in gerader Aufſteigung 127° 55′ 19″,5; jährliche Zunahme 52″,49,
in Declination nördlich 22° 10′ 39″,0; jährliche Abnahme 12″,33.

Asgide (Artill.), ſ. Geſchütz. 1. 8.

Aſpecten, Adſpecten (Aſtron. u. Aſtrol.), ſind die Bezeichnungen der verſchiedenen gegenſeitigen Hauptſtellungen der Planeten (Sonne und Mond einbegriffen) im ſogenannten Thierkreiſe. Da dieſe Geſtirne den Himmel mit ſehr verſchiedener Geſchwindigkeit durchlaufen, ſo ereignet es ſich, daß ſie bald bei einander, bald ſich gegenüber u. ſ. w. ſtehen. Von dieſen A. pflegt man jetzt nur noch folgende zu bemerken: 1) Die Zuſammenkunft, Conjunction. Man deutet ſie mit dem Zeichen ☌ an. Sie findet ſtatt, wenn zwei Himmelskörper gleiche Länge haben. 2) Der Gegenſchein, Oppoſition. Ihr Zeichen iſt ☍. Wenn zwei Geſtirne eine um 180° verſchiedene Länge haben, ſo ſind ſie in Oppoſition; ſie ſtehen dann am Himmel einander gegenüber. Die Oppoſitionen der Planeten mit der Sonne beobachtet man vorzüglich deswegen, weil bei der genauen Oppoſition die heliocentriſche Länge gegeben wird. 3) Der Gedrittſchein, Trigonalſchein (Trinus), wenn zwei Geſtirne 120° von einander abſtehen. Sein Zeichen iſt △. 4) Der Geviertſchein, die Quadratur, wenn ihre Länge um 90° verſchieden iſt. Ihr Zeichen iſt □. 5) Sextilſchein (Sextiles ✱), wenn ſie 60 Grade von einander in Länge entfernt ſind. Die Aſtrologen hatten deren noch mehrere, die man bei Kepler (**Harmonices mundi libb. quinque. l. IV. prop. 9**) aufgeführt findet. Für uns ſind ſie von keiner Bedeutung mehr, und außer Conjunction und Oppoſition bemerken wir blos noch die Quadratur des Mondes oder die Mondsviertel. Daß dieſe A., vorzüglich die Conjunctionen, ſchon früh die Augen der Menſchen auf ſich gezogen haben, liegt in der Natur der Sache, und erhellt auch aus manchen uns überlieferten Beobachtungen. Dieſe Conſtellationen waren es hauptſächlich, an welche ſich der aſtrologiſche Aberglaube knüpfte. Zu dieſen A., die in aſtrologiſcher Beziehung merkwürdig waren, gehören auch die Häuſer des Mondes, nämlich die 28 Abtheilungen der Ekliptik, welche der Mond Tag für Tag bei ſeinem (ungefähr 28tägigen) Umlaufe durchwandert. Von dieſem Glauben an den Einfluß der Conſtellationen auf irdiſche Erſcheinungen hat ſich die Meinung, daß ein Einfluß auf die Witterung und auf die Krankheiten des menſchlichen Körpers ſtattfinde, noch bis auf unſere Zeit erhalten. Was den Einfluß, namentlich der Mondphaſen, auf die Witterung betrifft, ſo iſt darüber Vieles für und dagegen geſagt worden. Die Zuſammenkünfte und Gegenſcheine anderer Planeten haben gewiß gar keinen Einfluß. (Ellinger's Beiträge über den Einfluß der Himmelskörper auf unſere Atmoſphäre (München 1814) beweiſen keineswegs einen ſolchen Einfluß, und Haberle's ganz unbegründete Wetterprophezeihungen aus den Conſtellationen ſind längſt in Vergeſſenheit gerathen.)

Digitized

Assecuranzen, Versicherungen (franz. assurances; engl. insurances), sind Verträge, wodurch der Uebernehmer oder Versicherer die Verbindlichkeit auf sich nimmt, einen Andern vor Schaden zu bewahren, d. h. ihn sicher zu stellen gegen mögliche ihn in irgend einer Art treffende Schäden oder Verluste. Derjenige, welcher solchergestalt die Gefahr für einen Andern übernimmt, heißt der Assecuradeur (Versicherer), der aber, welcher vor Schaden sicher gestellt wird, der Assecurirte (Versicherte), und die von diesem an jenen für das übernommene Risico im voraus gezahlte Vergütung die Prämie (franz. prime; engl. premium; holl. premie), welche entweder gleich auf einmal oder in jährlichen Raten zu entrichten ist. Der darüber ausgefertigte Contract heißt die Police (Versicherungsschein). Dergleichen Versicherungen werden nun entweder, und zwar hauptsächlich, von Gesellschaften (Assecuranz-Compagnien) übernommen, oder auch von Einzelnen. Die beim Handel wichtigsten Versicherungen sind die gegen Seegefahr, und zugleich auch die ältesten, da die hiernächst wichtigsten, nämlich die Feuer- und Lebensversicherungen weit spätern Ursprungs sind. Außer diesen drei Hauptarten giebt es auch noch Assecuranzen gegen Hagelschaden, Mißwachs, Viehsterben u. s. w., um andre minder erhebliche hier nicht aufzuzählen. Wegen der Feuerversicherungen und der Lebensversicherungen verweisen wir auf die besondern Artikel darüber, und wollen daher hier nur noch Einiges über das See-Assecuranzwesen bemerken. Die Versicherungen hierbei können nun sein 1) auf das Schiff selbst, welches eine Assecuranz aufs Casco heißt (d. i. auf das Schiffsgefäß sammt Takelage und Schiffsgeräth), und können Schiffe zu ihrem vollen Werthe versichert werden; 2) auf die Fracht, nämlich für die Bezahlung der Frachtgelder, falls solche nicht zu erlangen sind; 3) auf die Ladung oder die Güter (Waaren). Hierbei geschieht die Versicherung nach dem Facturenwerth, d. h. nach dem Einkaufspreis, nebst den Kosten bis an Bord. Weil aber die Waare für den Eigenthümer einen höhern Werth hat, nämlich den, welchen sie an ihrem Bestimmungsort hat, so läßt man neben der Waare gewöhnlich auch noch den darauf zu hoffenden Gewinn versichern, und dieses giebt denn 4) die Versicherungen auf den imaginären Gewinn, welcher fast überall zu $10\frac{0}{0}$, vom Betrage der Einkaufsfactura verstanden, festgesetzt ist. Ferner kommen noch vor Versicherungen 5) auf Havarie- und Bodmereigelder, 6) auf Baratterie, d. h. für den durch das Schiffsvolk entstehenden Schaden, 7) auf die Kosten der Verschiffung und Versicherung, und, außer andern noch, auch 8) Reassecuranzen, indem der Versicherer selbst sich wieder bei einem Dritten (dem Reassecuradeur oder Rückversicherer) für das übernommene Risico versichern kann, und somit der erste Versicherer dadurch zum Rückversicherten wird. In England sind diese Reassecuranzen jedoch verboten. — Was ferner die Höhe der Prämie anlangt, die der Versicherer sich ausbedingt oder zahlen läßt, so hängt diese natürlich von den gegebenen, d. h. von den dabei in Frage kommenden Umständen und Gefahren ab, als den Wechsel der Jahreszeiten,

Digitized by Google

der Tüchtigkeit des Schiffes, der Richtung der Fahrt, den Gegenständen der Ladung, den politischen Zeitumständen u. s. w. Um wenigstens von einem Platze die Gesammtversicherung (gegen See- und Flußgefahr) von gewissen Jahren nebst der Durchschnittsprämie hier anzuführen, entlehnen wir aus der Schrift von v. Reden: Allgem. vergleichende Handels- und Gewerbs-Geographie und Statistik, Berlin 1844, folgende Notizen: „Zwanzig Gesellschaften mit einem Capitale von 11515000 Mark Banco (wovon immer $\frac{1}{5}$ eingeschossen ist) und einige Privat-Assecuradeure versicherten in Hamburg 1841 für 272375000 Mk. Bco. Die Gesammtversicherung war beispielsweise 1814: 41791000 Mk. Bc. zu $3\frac{3}{16}$ % Durchschnitts-Prämie; 1820: 150791000 zu $1\frac{1}{16}$; 1825: 124224000 zu $2\frac{1}{16}$; 1830: 190008000 zu $1\frac{3}{16}$; 1835: 195233000 zu $1\frac{1}{2}$; 1840: 266696000 zu $1\frac{1}{2}$ %." (Im Uebrigen vergl. man S. 460 ff. der angeführten Schrift.) Noch mag bemerkt werden, daß von den Gefahren, die den Versicherer treffen können, einige theils durch die Gesetze ausgenommen sind, theils dies auch durch den Versicherungscontract geschehen kann, so wie denn überhaupt hierin, außer der Angabe des Betrags des versicherten Gegenstandes, auch alle übrige dabei in Betracht kommende Punkte genau bezeichnet sein müssen, da die Police die Urkunde ist, auf deren Grund der Versicherte bei vorkommenden Schäden oder Verlusten seine Ansprüche an den Versicherer beweisen und geltend machen kann. — Assecuranz-Besorger sind Mittelspersonen, welche nicht für sich selbst, sondern für Rechnung Anderer die Versicherungen (als Versicherte) besorgen oder abschließen. 18.

Assignaten (Assignats), ein Papiergeld zur Zeit der französischen Revolution, das zuletzt ganz außer Cours kam und die verderblichen Folgen, wenn solches zu einem unverhältnißmäßigen Belaufe in Umlauf gesetzt wird, mehr als jedes andere Papiergeld (womit natürlich die Staatspapiere und Banknoten nicht zu verwechseln sind) gezeigt hat. Diese jetzt nur noch in historischer Beziehung merkwürdigen Assignaten, welche viele tausend Familien damals um ihr ganzes Vermögen brachten, hatten Anfangs und zunächst den Zweck, das in den Staatseinkünften sich zeigende Deficit zu decken, allein der bald nachher ausbrechende Krieg und die mißlichen finanziellen Verhältnisse Frankreichs führten es mit sich, immer weitere Summen darin zu schaffen, um die öffentlichen Ausgaben, namentlich die Kriegskosten mit dieser Papiermünze zu bestreiten. Die ersten Assignaten — zum Belaufe von 400 Millionen Livres Tournois — wurden im Jahre 1790 ausgefertigt und auf den Verkauf der eingezogenen geistlichen Güter angewiesen. Doch schon in demselben Jahre wurden abermals 800 Millionen darin creirt, so daß die Gesammtsumme (also 1200 Millionen Livres) für das damalige Frankreich schon zu bedeutend war. Als der Gesammtbetrag aber durch wiederholte Ausfertigungen bereits bis auf 99780066 18 Liv. sich belief, fiel der Credit der Assignaten immer mehr und mehr, bis sie endlich, nachdem sie zu der ungeheuren Summe von 45581411618 Liv. gebracht worden waren, auf Nichts herabsanken. — Eine andre Art Papiergeld, die Mandaten, wurden jetzt statt der Assignaten geschaffen, ohne daß es jedoch gelang, sie wirklich in Cours zu bringen. Man

vergl. über die Assignaten unter anderm Büsch: Darstellung der Handlung. 3te Aufl. Hamburg 1808, im 1sten Bde. S. 576 ff., und 2r Bd. S. 643 ff. 18.

Assignation, Anweisung (franz. assignation, engl. assignation), ist im weitern Sinne der Jemand schriftlich ertheilte Auftrag für die Empfangnahme von Etwas (von Geld oder Waaren) bei einem Dritten, im engern und gewöhnlichen Sinne aber ist's ein Papier, wodurch Jemand auf einen Dritten angewiesen wird, um nämlich von Diesem die darin genannte Summe zu erheben oder einzuziehen. Es kommen dabei drei Personen vor: 1) der Anweisende oder Aussteller (Assignant), 2) der zur Einziehung des Geldes Beauftragte (Assignator), und 3) derjenige, auf den sie gestellt ist und der also die Zahlung zu leisten hat (Assignat); doch da die Anweisungen eben so wie Wechsel indossirt werden können, dann oder in diesem Falle auch noch die Indossenten oder Giranten. Die Anweisungen stimmen in mehrern Beziehungen zwar mit den Wechseln überein, andrerseits aber findet doch ein bedeutender Unterschied zwischen ihnen und den Wechseln statt, da die gesetzlichen Bestimmungen in Betreff der letztern weit strenger sind, und den Anweisungen nur hier und da Wechselkraft beigelegt wird, wenn sie acceptirt waren, oder wenn die Gesetze es ausdrücklich bestimmen, daß sie in handelsrechtlicher Beziehung den Tratten gleich geachtet werden sollen. Dieses letztere ist in Sachsen der Fall, da hier (nach Mandat vom 23. Decbr. 1829) alle kaufmännischen Anweisungen hinsichtlich der Präsentation, des Protestes, der Intervention und des Regresses den Tratten gleich gelten; wogegen es aber nicht erforderlich ist, daß Anweisungen zum Accept eingesandt werden. Am ausführlichsten verbreitet sich über die Anweisungen das allg. preußische Landrecht (2. Th. 8 Tit. §. 1251 ff.) Hiernach ist unter anderm festgesetzt, daß, wenn eine Anweisung acceptirt, aber nicht bezahlt worden ist, dann eben so, wie bei Wechseln, Protest zu erheben ist. — Man bedient sich der Anweisungen besonders 1) für kleine Summen, namentlich um Saldos einzuziehen; 2) wenn man ungewiß ist, ob der Bezogene zahlen werde, ihn aber doch durch eine auf ihn abgegebene Anweisung gewissermaßen zur Zahlung nöthigen will; 3) weil manche Geschäftsfreunde, besonders in kleinen Städten, es nicht gern sehen, daß man durch Wechsel auf sie zieht, und endlich 4) um solche zu Zahlungen zu benutzen, wie dies häufig bei Fabrikanten vorkommt, da, wie bereits bemerkt, der Accept bei Anweisungen in Sachsen nicht nothwendig ist, und mithin die Deckung für den Betrag einer auf Jemand (einen Bankier, mit dem man in Geschäftsverbindung steht, ohne an ihn etwas zu fordern zu haben) abgegebenen Anweisung erst ganz kurz vor Verfallzeit zu erfolgen braucht. Der Form nach nähern sich die Anweisungen den Tratten mehr oder weniger, nur daß statt „Wechsel" das Wort „Anweisung" darin gebraucht wird, oder bei Anweisungen auf den Platz (wie in Leipzig die sogenannten Stellzettel) sind sie nur nach Art von Empfangsnahm- oder Erhebungsscheinen ausgestellt. Formulare darüber zu geben, gehört jedoch nicht in diese Schrift. 18.

Asterion (Astrogn.), ist der zunächst unter dem Schwanze des

Digitized by Google

großen Bären befindliche Jagdhund, welcher zu dem nördlichen Sternbilde der Jagdhunde gehört.

Asterope (Astrogn.), ein Stern 7. Größe der Plejaden, hat zu Anfange des Jahres 1800 nach Piazzi mittlere gerade Aufsteigung 53° 30′ 12″,0 und mittlere Declination 23° 55′ 4″,5 nördlich; erstere nimmt jährlich um 53″,19, letztere um 11″,93 zu. 8.

Astrabister, nannten die Alten jedes geometrische Instrument, durch das man Höhen und Tiefen abmessen kann.

Astrognosie, wörtlich Sternkenntniß, ist ein besonderer Theil der Astronomie, welcher von den Sternbildern und einzelnen Sternen nach den ihnen beigelegten Namen handelt, so wie Anweisung giebt, sie am Himmel kennen zu lernen. Dies kann entweder mittels eines Himmelsglobus (s. d.), oder mit Hilfe guter Sterncharten (s. d.) geschehen, namentlich wenn man bei Anwendung der letztern sich der Methode der Alignements (s. d.) bedient. Kennt man bereits etliche der größern Fixsterne, so kann man sogar ohne Globus oder Sterncharten die vornehmsten Sternbilder und deren Hauptsterne sehr bald am Himmel sicher auffinden, sobald nur die monatlichen Anleitungen gehörig benutzt werden, welche Bode in seiner: Anleitung zur Kenntniß des gestirnten Himmels (Berlin 1823. 9te Aufl.) S. 125 — 369 gegeben hat. Nächst diesem Werke ist: Westphal's Astrognosie (Berlin, bei Reimer), das für das Studium der Astrognosie empfehlenswertheste Buch.

Astrolabium, war früher der allgemeine Name aller in der Astronomie, beim Feldmessen u. s. w. gebrauchten Winkelmesser. Da aber diese verschieden construirt werden, also auch verschiedene Benennungen führen, z. B. Theodolit, Boussole, Quadrant, Kreis, Sextant u. s. w. (s. d. Artt.), so verstand man später unter einem A. nur noch ein dem Alhidaden-Transporteur (s. d.) ähnliches Meßwerkzeug, das blos in der Feldmeßkunst angewendet wurde, jetzt aber, wo die größtmöglichste Schärfe im Beobachten erfordert wird, wegen seiner Mangelhaftigkeit mit Recht ganz außer Gebrauch gekommen ist. Die von Nürnberger Künstlern ehemals verfertigten A. waren zu ihrer Zeit sehr berühmt und gesucht.

Astrolog, Sterndeuter, ehedem gleichbedeutend mit Astronom, war sonst diejenige Person, welche die Astrologie (s. d.) oder Sterndeutekunst verstand und betrieb. Man kann als ziemlich gewiß annehmen, daß die meisten A., besonders die spätern, ihre Kunst weniger aus Ueberzeugung, als vielmehr aus eigennützigen Absichten betrieben haben.

Astrologie, Sterndeutekunst, aus dem höchsten Alterthume herstammend, war sonst gleichbedeutend mit Astronomie. A. ist bekanntlich die trügerische, aus Unkenntniß und Aberglauben entstandene Kunst, die Schicksale der Menschen aus den Sternen zu prophezeien, und welche sich bis ins 17. Jahrhundert herab in Ansehen erhalten hatte, von da an aber der verdienten Vergessenheit gänzlich anheim gefallen ist. Doch noch in diesem Jahrhundert schien die A. an Schubert und J. W. Pfaff wieder die ersten bedeutenden Freunde gewonnen

Digitized by Google

zu haben, aber glücklicher Weise ist es nur hierbei geblieben, weil die gesunde Vernunft und der reine Religionsbegriff diese Recidive einer alten, fast ganz gehobenen Krankheit, wie die A. war, bereits gründlich geheilt haben.

Astrologische Planetenuhr, war bei den Alten eine solche Gewichtuhr, die auf ihrem Zifferblatte die Regierung der 7 Planeten für alle Tage und Stunden angab, wonach die Sterndeuter die Schicksale der Menschen aus der Geburtsstunde vorher sagten. — Im mathematischen Salon zu Dresden trifft man dergleichen noch fast ganz gut erhaltene Exemplare an.

Astrometeorologia, war ehedem derjenige Theil der Astrologie, welcher lehrt, wie man aus den Aspecten der Planeten die Witterung voraussagen kann. Leicht ist zu begreifen, daß, die Sonne und der Mond etwa ausgenommen, die ungleich weiter entfernten Planeten unmöglich einen merkbaren Einfluß auf die Atmosphäre der Erde und unsere Witterung äußern können, und dennoch hat in neuester Zeit der Rechnungsrath Schneider in Berlin es gewagt mit einer neuen A. öffentlich hervorzutreten, wie die „Beiträge zur Astro-Meteorologie von F. A. Schneider. Des Merkurs erste Periode. 1. Heft. 1840". In Commission bei Weber in Leipzig, so wie der „Temperatur-Kalender für 1843. Als erste dargebrachte Frucht der seit October 1836 gepflegten Astro-Meteorologie". F. A. Schneider, genugsam bezeigen.

Astronom, Sternkundiger, s. Astronomie und Beobachtung.

Astronomia comparativa, nannten einige alte Astronomen die Wissenschaft von den Erscheinungen im Weltgebäude, wie sie sich ereignen müßten, wenn man von irgend einem Planeten (unsere Erde ausgenommen) oder Monde aus beobachten könnte. Man kann hierüber **Gregorii Elem. Astron., Kepleri Somnium Astron. seu Astron. Lun.; Hugenii Cosmotheor.** und **Kircheri Iter exstat.** nachlesen. — Auch die jetzigen Astronomen, besonders Littrow und Mädler, reden öfters von dem Anblicke des Himmels vom Monde, von der Sonne, von den Planeten oder deren Monden aus.

Astronomie, Sternkunde, ist der Inbegriff aller Kenntnisse, welche man von den Weltkörpern und ihren scheinbaren und wahren Bewegungen besitzt und erlangen kann. — Die A. zerfällt in drei Haupttheile: 1) sphärische A., welche die verschiedenen Kreise und Punkte der Himmelskugel, die Sternbilder (Astrognosie, s. d.), die Lage oder Stellung der Gestirne gegen jene Kreise und Punkte, so wie die an der Himmelskugel stattfindenden Erscheinungen kennen lehrt; 2) theorische A., die aus den Beobachtungen die wahren Bahnen der Gestirne, besonders der Planeten, zu bestimmen lehrt; 3) physische A., welche die Naturgesetze angiebt, nach denen die Bewegungen der Himmelskörper stattfinden, ferner zeigt, wie diese Bewegungen nach den Regeln der Mechanik zu berechnen sind; und endlich alles das zusammenstellt, was bisher über die natürliche Beschaffenheit der Weltkörper in Erfahrung gebracht worden ist. — Als

Digitized by Google

Grundlage für dieſe drei Hauptheile, d. h. für die theoretiſche A. kann man die praktiſche A. anſehen, die in zwei Theile zerfällt: 1) beobachtende A. (ſ. d.), und 2) rechnende A. (ſ. praktiſche A.). — Zu einem gründlichen Studium der A. iſt eine tiefe und ausgebreitete Kenntniß der reinen Mathematik (namentlich der Geometrie, beider Trigonometrien und der höhern Analyſis), und mehrerer Theile der angewandten Mathematik (beſonders der mathematiſchen Phyſik, der optiſchen und mechaniſchen Wiſſenſchaften), endlich auch, um praktiſcher Aſtronom zu werden, ein gewiſſes Talent zum Beobachten und eine techniſche Fertigkeit im Berechnen durchaus erforderlich. — Die Literatur der A. iſt ſo ungemein reichhaltig, daß hier blos einige der vorzüglichſten Werke angegeben werden können. Für den mit allen Vorkenntniſſen ausgerüſteten Leſer dienen: Gauss, Theoria motus corp. coelest. etc. Hamb. 1809. Delambre, Astronomie theoret. et prat. 3 Tom. Par. 1814. La Place, Traité de Mécan. céleste. 4 Tom. Par. 1799—1805. La Place, Exposition du Syst. du Monde. 5. ed. Par. 1824. Littrow, theoret. und prakt. Aſtronomie. 2 Theile. Wien 1821. Woodhouse, element. Treatise on Astronomie. 2 Vol. Lond. 1823 u. ſ. w. — Für minder vorbereitete Leſer dienen: Ferguson, Lectures on Astronomie, edit. by Brewster. 2 Vol. (öfters aufgelegt und auch deutſch bearbeitet). Bohnenberger, Aſtronomie. Tübingen 1811. Schulze, Lehrb. d. Aſtron. für Schul. u. zum Selbſtunt. 2te Aufl. Leipz. und Sorau 1821. Piazzi, Lehrb. der Aſtronomie, aus dem Ital. überſetzt von Weſtphal. 2 Thle. Berl. 1822. Brandes, Vorleſ. über die Aſtronomie. 2te Aufl. Leipz. 1827. Möbius, die Elemente der Mechanik des Himmels auf neuem Wege ohne Hilfe höherer Rechnungsarten dargeſtellt. Leipz. 1843. Jahn, popul. Sternkunde. Leipz. 1843. — Geſchichtliche, die A. betreffende Schriften ſind namentlich folgende: Bailly, Hist. de l'Astron. anc. 1755, mod. 3 Vol. 1779–1782. Traité de l'Astron. indienne 1787. Lalande, bibliogr. astron. Paris 1803. Delambre, hist. de l'Astron. anc. II. Vol. Par. 1817. Hist. de l'Astron. du moy. age. I. Vol. Par. 1819. Hist. de l'Astron. mod. II. Vol. Par. 1821. v. Zach, Monatl. Correſp. zur Beförd. der Erd- und Himmelskunde. 23. Bd. Gotha 1811. Jan. und Maiheft u. ſ. w. v. Lindenau und Bohnenberger, Zeitſchr. f. Aſtron. u. ſ. w. I. S. 13—123. Jahn, Geſchichte der Aſtronomie vom Anfange des 19. Jahrhunderts bis zu Ende des Jahres 1842. Leipz. 1844. 2 Bände. — Zu den beſten aſtronomiſchen Ephemeriden und Zeitſchriften gehören: Connaissance des Tems, Paris. Nautical almanac, Greenwich. Effemeridi astron. di Milano. Corresp. astronom., géogr. etc. du Baron de Zach. Aſtronomiſches Jahrbuch von Encke. Monatliche Correſp. u. ſ. w. von v. Zach. Gotha 1800—1813. 28 Bde. (geſchloſſen). Zeitſchrift für Aſtronomie u. ſ. w., von v. Lindenau und Bohnenberger. 1816—1818. 6 Bde. (geſchloſſen). Aſtronomiſche Nachrichten, von Schumacher (werden fortgeſetzt). — Hinſichtlich der aſtronomiſchen Tafeln, ſ. Aſtronomiſche Tafeln.

Digitized by Google

Astronomische Instrumente, sind solche Werkzeuge, welche der beobachtenden Astronomie angehören und deren sich daher der praktische Astronom bedient, um den von ihm am Himmel anzustellenden Beobachtungen eine Schärfe und Sicherheit zu verleihen, welche der Beobachter mittels bloßen Sehens niemals erlangen kann. Die a. J. haben zwei Bestimmungen; die eine besteht im deutlichen Erkennen von Gegenständen und Ereignissen des Himmels, die wegen ihrer Entfernung oder Kleinheit entweder nur unvollkommen oder gar nicht mit unbewaffnetem Auge wahrzunehmen sind. Die andere Bestimmung besteht im genauen Messen verschiedener Winkel und Zeiträume. Man kann daher zu den a. J. jetziger Zeit folgende Werkzeuge als die wichtigsten rechnen: Libelle, Nonius, Spiegelsextant, Pendeluhr, Chronometer, Heliometer, Passageninstrument oder Mittagsfernrohr, Multiplications- oder Repetitionskreis, Aequatoreal, einfacher Kreis, Kometensucher, Refractor, Spiegelteleskop, Meridiankreis, Universalinstrument, Theodolit, Mikrometer, Barometer, Thermometer u. s. w. Von diesen Instrumenten handeln die in diesem Wörterbuche ihre Namen führenden Artikel ausführlicher. Von den a. J. aus frühern Zeiten sind nur noch der Zenithsector (s. d.) und der Mauerquadrant (s. d.) historisch berühmt; alle übrigen, wie z. B. die Octanten, Quadranten, Ferngläser ohne Röhren, sind der verdienten Vergessenheit übergeben. Dagegen wollen wir einige der berühmtesten Künstler, von denen man jetzt a. J. ausgezeichneter Qualität besitzt, namentlich anführen: Arnold, Baumann (in Stuttgart), Breithaupt (in Cassel), Cauchoir (in Paris), Dollond † (in London), Douwe † (in Berlin), Earnshaw †, Emery †, Ertel (in München), Fraunhofer † (in München), W. Herschel †, Jürgensen (in Kopenhagen), Kessels (in Altona), Lerebours (in Paris), Marz und Mahler (in München), Martins (in Berlin), Pistor (in Berlin), Plößl (in Wien), Ramsden † (in London), Repsold † und Söhne (in Hamburg), Reichenbach † (in München), Rosse (in Irland), Schieck (in Berlin), Tiedemann in Berlin), Troughton † (in London) u. a. m. Die mit † bezeichneten sind bereits verstorben.

Astronomische Tafeln, s. Tafeln.

Astronomisches Fernrohr, von Kepler erfunden, ist das einfachste aller Fernröhre, besteht aus zwei Convergläsern und zeigt die betrachteten Gegenstände zwar verkehrt, jedoch vollkommen deutlich und vergrößert, auch besitzt es dabei ein bedeutendes Gesichtsfeld im Vergleich zum holländischen oder Galileischen Fernrohre. — Die Theorie des a. F. betreffend, s. Fernrohr.

Astronomisches Fernrohr (Astrogn.), ein südliches Sternbild, im Schwanze des Skorpions und Bogen des Schützen abgebildet.

Astronomisches Ocular (Dioptr.), wird jedes planconveres oder biconveres Glas von kurzer Brennweite, so wie auch die Verbindung zweier solcher Gläser genannt, die mit einem planconveren oder biconveren Objectivglase von größerer Brennweite mittels Röhren verbunden das astronomische Fernrohr (s. d.) bilden, welches die Gegenstände, durch dasselbe betrachtet, verkehrt darstellt. Jedem achro-

Digitized by Google

matischen Fernrohre werden gewöhnlich 2 oder mehrere a. O. beigefügt, die, von verschiedenen Brennweiten, auch verschiedene Vergrößerungen bewerkstelligen.

Astroscopia, nannte man, bald nach der Erfindung der Fernröhre, die Anweisung zur rechten Betrachtung der Gestirne mittels des Fernrohrs, später zugleich auch (man s. Hugenii Astroscopia compendiaria Tubi optici molimine liberata) die Anleitung, die Ferngläser von sehr großen Brennweiten ohne Röhren zum Beobachten einzurichten und anzuwenden.

Astroscopium, s. v. a. Sternkegel, s. d.

Athair, α Aquilae (Astrogn.), ein Fixstern 1. Größe im Sternbilde Adler, einer der 47 Bessel'schen Fundamentalsterne. Für das Jahr 1845 ist seine mittlere Rectascension 19 Stunden, 43 Minuten, 13,206 Sec. mit + 2″,9283 jährl. Veränderung und seine mittlere Declination + 8° 27′ 46″,93 mit + 9″,098 jährl. Veränderung.

Athyr (Chronol.), der 3. der 12 Monate der alten ägyptischen Zeitrechnung, welcher ungefähr mit unserm Monat November zusammenfiel.

Atlas (Geogr.), pflegt man eine Sammlung Landcharten von allen Erdtheilen und deren einzelnen Ländern zu nennen. Gewöhnlich sind dem A. außerdem 2 Planisphärien sowohl von der Erdkugel als auch von der Himmelskugel, so wie das Copernicanische Planetensystem beigefügt. — Es giebt viele Atlasausgaben, von denen aber leider nur wenige die Frucht genauer und schöner Arbeit sind.

Atmometer, Evaporometer oder Verdunstungsmesser, nennt man diejenigen Apparate, welche zur Bestimmung der Menge des unter gegebenen Bedingungen verdunstenden Wassers oder zur Ausmessung der Größe der Verdunstung des Wassers von der Erdoberfläche an verschiedenen Orten dienen, um diese Verdunstungsgröße mit der Quantität der Niederschläge aus der Atmosphäre zu vergleichen. Es liegt in der Natur der Sache, daß alle A. bis jetzt noch sehr unvollkommene, mithin unzuverlässige Werkzeuge sind, selbst die von Bellani und Leßlie vorgeschlagenen. Anderson's A. ist mehr ein Hygrometer. Ausführliche Beschreibungen dieser Apparate nebst Abbildungen, s. man in Gehler's Physik. Wörterb. n. Ausg. I. S. 435—437 nach.

Atmosphäre der Erde. Diesen wichtigen Gegenstand können wir hier nur nach seiner Größe, Schwere und Dichtigkeit betrachten, indem alles Uebrige in das Gebiet der Physik und Chemie gehört. Die A. d. E. ist eine aus Luft und andern expansiblen Flüssigkeiten bestehende, die Erde rings umgebende Hülle, die, wegen der Schwere an jene gebunden, der Erde in deren Rotation und Revolution um die Sonne folgt. Sie drückt wie jede andere schwere Flüssigkeit von allen Seiten und ihr Druck ist ihrem Gewichte gleich. Wird dieser Druck durch irgend eine Ursache an einem Orte schwächer, so entstehen Erscheinungen, die erst wieder aufhören, sobald das Gleichgewicht wieder eintritt. Die Form und Gestalt der A. ist im Allgemeinen die

Digitized by Google

eines Ellipsoids, durch Umdrehung um die kleine Axe entstanden. Zwar muß sie wegen der Rotation der Erde, Schwungkraft, stärkern Erhitzung der Luftschichten unterm Aequator u. s. w. excentrischer als der Erdball sein; allein da man die absolute Höhe der A. und das Gesetz der Wärmeabnahme in derselben nicht genau kennt, so kennt man auch die Dimensionen des Atmosphärensphäroids nicht sehr genau. Weil die obern Luftschichten die untern mehr drücken, so muß die Dichtigkeit der A. mit zunehmender Höhe abnehmen, und zwar nach Mariotte oder Boyle in geometrischer Progression bei Zunahme der Höhen in arithmetischer Progression. Wenn man mit Delambre Rücksicht auf die Grenze der Strahlenbrechung nimmt, so findet man als größtmöglichste Höhe der A. d. E. 10 geogr. Meilen. Schmidt jedoch behauptet, die Grenze der A. sei da anzunehmen, wo die specifische Elasticität der Luft mit der Schwere ins Gleichgewicht kommt (Gilb. LXII. 310) und findet (Gehler's Phys. Wörterb. n. Ausg. I. S. 445 u. 446) für den mittlern Barometerstand im Niveau des Meeres = 28″ 1,3‴ die Höhe z der A. unter dem Aequator für + 22°,4 R. mittl. Temperatur z = 104975 Toiſ. = 27,5 Meilen und unter den bei den Polen für 0° R. mittl. Temperatur z = 103518 Toiſ. = 27,1 Meile, Resultate, die wahrscheinlich der Wahrheit sehr nahe kommen mögen. Aus der Dämmerung kann die Höhe der A. d. E. ebenfalls, nämlich bis an diejenige Grenze gefunden werden, wo die Lufttheilchen das Sonnenlicht nicht mehr reflectiren. Was ferner die Abnahme der Dichtigkeit d. A. betrifft, so fand Hutton aus einer auf englisches Maß reducirten Formel für das barometrische Höhenmessen, daß die Luft bei 7 engl. Meilen Höhe nahe genau 4mal dünner wird als die Luft im Niveau des Meeres, und da das Mariotte'sche Gesetz eine geometrische Reihe für die Verdünnungen fordert, so findet man folgende Resultate:

Höhe der A. in engl. Meil.	Größe der Verdünnung.
Niveau des Meeres	1fach
7	4 „
14	16 „
21	64 „
28	256 „
35	1024 „
42	4096 „
49	16384 „
56	65536 „

u. s. w.

Genauere Bestimmungen erhält man durch die Anwendung des Satzes, daß die Dichtigkeit der A. stets der Höhe der Queckſilbersäule des Barometers proportional ist. Wird nun die Dichtigkeit der Luft im Niveau des Meeres wie vorhin der Einheit gleich gesetzt, so erhält man folgende Tabelle, in welcher die linke Columne die in geographischen Meilen ausgedrückten Höhen über der Meeresfläche, und die Columne rechts die zugehörige Dichtigkeit der Luft in Decimaltheilen jener Einheit enthält:

Digitized by Google

0,5	0,645
1	0,416
2	0,1720
3	0,0721
4	0,0300
5	0,0123
6	0,0052
7	0,00216
8	0,00090
9	0,000375
10	0,000156
15	0,00000198
20	0,0000000243
30	0,00000000000388
40	0,000000000000000000591

u. s. w.

Um endlich auch den cubischen Inhalt der Kugelschale, welche die A. d. E. bildet, sobald man die ungewisse Höhe der A. und die Schwierigkeit wegen ihrer abnehmenden Dichtigkeit übergeht, ungefähr angeben zu können, sei die Höhe bei gleichmäßiger Dichtigkeit = 4099 Toiſ. = r, der Radius der Erde = 3268111 Toiſ. = R, und man hat dann $\frac{4}{3}\pi\left\{(R+r)^3 - R^3\right\}$ als Formel für den gesuchten Cubikinhalt, d. h. 552077 Bill. 300000 Mill. Cub. Toiſen, also 9 Trill. 539895 Bill. 740000 Mill. Pfund als Gesammtgewicht der A., wenn 1 Cub. Toiſ. = 17,28 Pfund gesetzt wird.

Atmosphäre der Planeten (Astron.). Seit Herschel's und Schröter's Zeiten beweisen aufmerksam und anhaltend angestellte Beobachtungen, daß die Planeten, namentlich Mars, Ceres und Pallas, so wie deren Monde, mit A. oder Dunsthüllen umgeben sind. Indessen leuchtet schon von selbst ein, daß der Natur der Sache nach es den Astronomen wohl schwerlich jemals gelingen werde, einige, wenn auch blos genäherte Bestimmungen der Art, wie sie bei der Atmosphäre der Erde (s. d.) zu machen möglich gewesen, zu gelangen. Und somit mag es hier genügen, die Existenz der A. d. Pl. angezeigt zu haben, indem die Beweise für diese Existenz rein physischer Natur sind, also nicht hierher gehören.

Atmosphäre der Sonne (Astron.), wird seit der Entdeckung des Thierkreislichtes nicht mehr bezweifelt und die sehr längliche Gestalt des letztern, dessen größter Durchmesser nahe mit dem Sonnenäquator zusammenfällt, zeigt ziemlich darauf hin, daß die A. d. S. die Form eines stark abgeplatteten Sphäroids haben müsse. Indessen verdienen Laplace's Bemerkungen (Expos. du Syst. du monde Livre IV. Chap. 9.) mit Recht berücksichtigt zu werden, auch macht Laplace noch die gegründete Einwendung, daß die A. d. S. nicht, wie Manche annehmen, sich bis an die Merkursbahn erstrecken könne.

Atmosphäre des Mondes (Astron.). Fast bis auf die neueste Zeit hatten fast die meisten Astronomen mit Schröter die Existenz einer

Digitized by Google

A. d. M. nicht bezweifelt. Schröter selbst schätzte die Dichtigkeit derselben an der Mondsoberfläche selbst auf $\frac{1}{7}$ der Dichtigkeit unserer Luft. Allein Bessel, welcher diesen wichtigen Gegenstand im Jahre 1833 möglichst genau zu untersuchen sehr sorgfältig bemüht gewesen, glaubt, daß, wenn eine A. d. M. wirklich existire, diese dann nicht strahlenbrechend sein könne. Ob man sich nun zu dieser Annahme oder zu der Aufsuchung neuer Erklärungen der Beobachtungen, aus denen das Vorhandensein der A. gefolgert worden, entschließen wird, muß von der Zukunft erwartet werden. — Man s. Jahn's Geschichte der Astron. vom Anf. des 19. Jahrhund. bis zu Ende des J. 1842. I. S. 171 bis 175.

Atmosphärische oder **Luftseisenbahn, Clegg'sche Eisenbahn**. Diese wahrhaft großartig zu nennende Erfindung der neuesten Zeit giebt ein so glänzendes Zeugniß von der jetzigen hohen Ausbildung des Maschinenwesens, daß sie, welche auf Aërostatik und Aërodynamik (Pneumatik) beruht, um so mehr verdient, hier etwas umständlicher beschrieben und durch Zeichnungen erläutert zu werden, als sie auch bereits ausgeführt und ziemlich praktisch bewährt gefunden worden ist. Es muß freilich gegen den Plan unsers Werks, die Geschichte der Erfindung ebenfalls, und zwar deshalb in der Kürze vorausgeschickt werden, weil ohne dieselbe das Ganze bei seiner Neuheit vielleicht nicht so gut verstanden werden dürfte, und doch den Zusammenhang zwischen dem Gedanken und der Ausführung wahrzunehmen interessant genug sein muß, da man angefangen, jetzt (Frühjahr 1844) auch auf dem Continente dieser eigenthümlichen Art von Eisenbahn eine erhöhete und dauernde Aufmerksamkeit zu schenken. — Der Engländer Vallance machte zuerst im Jahre 1824 den Vorschlag, einen Cylinder, dessen Durchmesser groß genug war, um die Eisenbahn sammt den Wagen zu umschließen, auf die ganze Länge der Fahrbahn zu legen, darin einen Zugkolben anzubringen, an diesen die Wagen zu hängen und dann die Luft vor dem Kolben aus dem Cylinder zu pumpen, worauf der Druck, den die atmosphärische Luft gegen die Hinterseite des Kolbens ausübt, diesen und den ganzen Wagenzug vorwärts treiben sollte. Der ganze Vorschlag stellte sich auf den ersten Blick vollkommen unausführbar dar, und wurde sehr bald vergessen. Clegg und den Gebrüdern Samuda gelang es aber, die Schwierigkeiten zu beseitigen, an welchen Vallance gescheitert war. Eine Probebahn bei Wormwood-Scrubbs unweit London, von 1200 Fuß Länge, deren Cylinder von 9″ Durchmesser durch eine Maschine von 16 Pferdekräften luftleer gemacht wurde, gab zuerst den Beweis von der Ausführbarkeit der Sache; aber es gelang den Erfindern nicht, irgend eine der vielen Eisenbahngesellschaften dahin zu bewegen, das neue System in größerm Maßstabe anzuwenden. Da gingen die Erfinder nach dem von den Engländern so oft verhöhnten Irland, welches die Idee ergriff und Raum zur Anwendung derselben gab. Die Gesellschaft zur Anlage der Dublin-Kingstown Eisenbahn hatte bei ihrer Concession zugleich darauf angetragen, eine Zweigbahn nach Dalkey anlegen zu dürfen. Diese Zweigbahn nun übergab man den Erfindern zur Anlage einer a. E. Die Linie der letztern hat eine Länge von etwa

¼ deutsche Meile, ist aber höchst unvortheilhaft. Sie hat nämlich viele kurze Krümmungen, welche so rasch auf einander folgen, daß auf der Strecke von einer halben engl. Meile deren vier in abwechselnder Richtung an einander hängen, und daß im Ganzen keine halbe Meile der Bahn in gerader Linie läuft; außerdem aber haben diese Krümmungen, bei einer Bogengröße von 70°, so kleine Radien, daß der kleinste 547 F., der größte 700 F. nicht überschreitet. Neben diesem ungünstigen Verhältniß der Trace auf dem Plane treten auch noch ungünstige Steigungsverhältnisse ein, denn die Bahn steigt von Kingstown aus bis auf eine Länge von 1200 Fuß in dem Verhältnisse von 1:115 und von da ab bis Dalkey in dem von 1:57. Eine dritte Schwierigkeit waren die Kreuzwege, deren eine große Anzahl die Bahn trafen und die man nur dadurch beseitigen konnte, daß man die ganze Bahn so tief in den Granitboden einschnitt, daß die Kreuzwege jetzt mittels Viaducten über dieselbe hinlaufen. Dazu kam noch ein kurzer Tunnel zur Verbindung der Zweigbahn mit der Hauptbahn. Alle diese Schwierigkeiten aber sind beseitigt und die Bahn ist, als vollkommen genügend, am 17. December 1843 dem öffentlichen Verkehr übergeben worden. — Wir wenden uns nun zu dem Principe selbst und dessen Anwendung in der Praxis. Bekanntlich übt die atmosphärische Luft auf alle Körper, mit welchen sie in Berührung kommt, einen bedeutenden Druck aus; der Luftdruck nämlich kommt, nach gemachten Erfahrungen, jenem gleich, welchen eine Wassersäule von 32 Fuß Höhe oder eine Quecksilbersäule von 28 Zoll Höhe auf die von der Luft gedrückte Fläche ausüben würde, und läßt sich in Zahlen ausdrücken, da ausgemittelt ist, daß er auf den engl. Quadratzoll 14 Pfd. beträgt, wonach also eine Fläche von 100 Quadratzollen mit einem Gewichte von 1400 Pfd. von der atmosphärischen Luft gedrückt wird. Befindet sich nun die Platte in der freien Luft, so drückt von beiden Seiten ein gleiches Gewicht auf dieselbe und es hebt eins das andere auf. Würde man jedoch an einer der beiden Seiten den Luftdruck aufheben, so würde der Druck auf die entgegengesetzte Seite die Platte mit einer Kraft von 1400 Pfd. vor sich herdrücken. Dies ist die Basis, auf welche das Princip der a. E. begründet ist. — Denken wir uns nun eine lange Röhre, welche an beiden Seiten luftdicht geschlossen ist und in welcher sich an einem Ende eine Scheibe befindet, die an die innere Höhlung der Röhre genau anpaßt und sich in derselben hin und herbewegen läßt, so wird diese Scheibe, da der Cylinder mit Luft gefüllt, in demselben stillstehen. Erzeugen wir aber mittels Auspumpen in der Röhre vor der Scheibe einen luftleeren Raum und lassen dann hinter derselben die atmosphärische Luft in die Röhre treten, so wird jene, wenn das Vacuum vollständig ist, die Scheibe mit einem Drucke von 14 Pfd. auf den Quadratzoll ihrer Oberfläche vorwärts schieben und also auch eine verhältnißmäßig große Last, die mit ihr verbunden ist, mit sich fortbewegen können. Ist die Scheibe groß genug und der an ihr befestigte Körper ein auf einer Eisenbahn laufender Wagen, so hat man eine a. E. in ihrer Grundform. — Wir kommen jetzt zur Beschreibung der Kingstown-Dalkey-Bahn, als der erstern dieser Art, welche vorläufig als Muster betrachtet wer-

Digitized by Google

den kann. In der Mitte der beiden Schienenreihen i i (Fig. 10.) der Eisenbahn liegt ein gußeiserner, hohler Cylinder A, welcher auf den Unterlagshölzern durch angegossene Füße und Schraubenbolzen festgemacht, und dessen einzelne Stücken mit Muffen und Kragen versehen, in einander geschoben und luftdicht verschraubt sind. In diesem Cylinder von 15 Zoll innerm Durchmesser bewegt sich ein massiver Kolben B (Fig. 11.), dessen Liederung aber höchst elastisch ist, um sich den kleinen Unebenheiten der innern Wandfläche möglichst genau anzuschließen. Dieser Kolben hat, nach dem Vacuum zu, einen Knopf zum Aufstoßen des Ventils, an seinem hintern Ende aber eine Kolbenstange von 18 Fuß Länge, deren Mitte an einer Platte C dergestalt aufgehängt ist, daß ein Gegengewicht M den Kolben gewichtlos machen und beständig in horizontaler Lage halten kann. Die Kolbenstange ist auf dem größten Theile ihrer Länge von der Mitte aus geschlitzt und in dem Schlitze liegen die vier Rollen H, H, H, H, deren Zweck wir später angeben werden. Um nun den Kolben mit dem Gestelle des Maschinenwagens (den bei den Dampfwagen gebräuchlichen Ausdruck „Locomotive" kann man nicht beibehalten, weil der Wagen nicht mehr die bewegende Kraft enthält und vielmehr der Kolben B das Locomotiv ist) zu verbinden, so ist die Bewegung des erstern auf den letztern zu übertragen, wozu die Verbindungsplatte C dient, die aber nothwendig die Wand des Cylinders an irgend einer Stelle durchbrechen muß. Zu diesem Zwecke ist der Cylinder seiner ganzen Länge nach an seinem höchsten Punkte mit einem Einschnitte versehen, welcher die Verbindungsplatte den Kolben begleiten läßt; man mußte denselben also durch irgend eine Vorrichtung so schließen, daß er nur dann und an der Stelle geöffnet wird, welche die Verbindungsplatte eben passirt, sich nachher aber sogleich wieder schließen muß. Die Beseitigung dieser Schwierigkeit war eine Hauptaufgabe. Mit Uebergehung der bisher hierzu vorgeschlagenen Vorrichtungen, soll nur die neueste erwähnt werden, welche allerdings sehr zusammengesetzt ist, aber auch allen Bedingnissen vollkommen entspricht. Fig. 13. zeigt dieselbe in großem Maßstabe. Der Treibcylinder hat an seiner obern Fläche den gewöhnlichen Einschnitt, doch sind an dem Cylinder selbst, seiner ganzen Länge nach, noch zwei Ansätze c und bei f mit angegossen, der eine für den Klappenapparat, der andere zur Bildung des Troges F. Den Einschnitt deckt eine Platte G vom dicksten Leder, welche, damit sie nicht von der äußern Luft in den Einschnitt hineingedrückt werden kann, oben mit einer dünnen, aufgenieteten Gußeisenplatte, welche breiter ist als der Einschnitt, bedeckt wird, unten aber eine ebenfalls eiserne Platte trägt, welche den Einschnitt ausfüllt und an ihrer Unterseite nach dem Radius des Treibcylinders ausgerundet ist, so daß der Treibkolben an sie ebenfalls überall genau anschließt. Auf dem Ansatze c ist, mittels der Winkelschrauben b, eine Platte a befestigt und zwischen diese und die Lederkappe die Platte a eingepreßt, welche von den Schrauben c gehalten wird. Ein kleines Gewerbe erlaubt der Lederkappe G eine Bewegung aufwärts. Bei F bildet sich, wie bereits erwähnt, ein kleiner Trog; dieser wird mit einer Mischung von Wachs und Talg gefüllt, welche,

Digitized by Google

geschmolzen und wieder erkaltet, die Klappe G hermetisch verschließt. Um diese ganze Vorrichtung den Einwirkungen der Atmosphäre zu entziehen, sind die Klappen I angebracht, welche sich in einem an der Platte a befindlichen Gewerbe drehen und so gehoben werden können, daß die Luft unter ihnen eindringen kann, wenn es nöthig wird. Diese Platten sind von dünnem Eisenblech, fünf Fuß lang und greifen eine über die andere. Um uns nun das Spiel dieser Vorrichtung deutlich zu machen, betrachten wir die Figuren 11 und 15. Wir nehmen an, der Treibkolben B sei im Cylinder A, welcher luftleer ist, und werde so weit vorbewegt, daß eine der Rollen H die Klappe G trifft. Da diese Rolle mit ihrem obersten Punkte höher liegt, als die Unterkante der Platte G, so hebt sie diese, indem sie die Wachsverkittung aufbricht. Zugleich aber ist auch die, am Untertheile des Maschinenwagens befindliche schräge Rolle D (Fig. 15.) unter die Klappe I gekommen und hat diese gehoben, so daß nun die atmosphärische Luft frei durch den Einschnitt in den Treibcylinder hinter den Treibkolben B kommen und diesen, also auch den mit ihm durch die Platte C verbundenen Bahnwagen vorwärts treiben kann. Demnächst kommen auch die übrigen drei Rollen H mit der Klappe G in Berührung und halten dieselbe, so lange als nöthig ist, gehoben. Damit jedoch diese Klappe wieder in ihre gehörige Lage kommt und nicht mehr Luft in den Treibcylinder dringt, als nothwendig ist, so befindet sich am Untertheile des Maschinenwagens ein kleines Rad R (Fig. 14, die den Durchschnitt des Treibcylinders hinter dem Kolben darstellt), welches auf der Oberschiene der Klappe G, wie auf einer kleinen Eisenbahn, läuft und dieselbe wieder fest in den Einschnitt einpreßt. Zugleich aber streicht dann, unmittelbar über dem Troge F, eine Röhre N (Fig. 14.) hin, welche von dem Ofen N (Fig. 12., die den Durchschnitt der a. E. darstellt) aus geheizt wird und die Wachs- und Talgmischung wieder zuschmelzt, so daß, unmittelbar hinter dem Maschinenwagen her, der Einschnitt wieder hermetisch verschlossen ist. Die Klappen I heben sich, da eine über die andere greift, mittels der Rollen D in einer sanften Krümmung, und fallen durch ihr eignes Gewicht nach und nach wieder zu. Der luftdichte Schluß des Cylinders wird durch eine Klappe von eigenthümlicher Construction gebildet. An dem Treibcylinder befindet sich nämlich, nahe an dessen trichterförmiger Einmündung (Fig. 10.) eine Ausbauchung in Form eines stehenden halben Cylinders, der oben und unten mit einer Platte geschlossen ist. Unsre Zeichnung (Fig. 10.) zeigt diese Vorrichtung im waagerechten Durchschnitte. Mit der Klappe, welche den Treibcylinder A luftdicht schließt und die um einen festen Punkt in der Cylinderwand einen Quadranten beschreiben kann, ist eine zweite größere Klappe f, welche sich an die Ausbauchung genau anschließt, dergestalt verbunden, daß sie ihren Lauf ebenfalls um den festen Punkt in der Cylinderwand, gemeinschaftlich mit der ersten Klappe, macht. Die Oberplatte der Ausbauchung hat zwei Löcher, deren eins, wenn die Cylinderklappe geschlossen ist, vor der Klappe f, das andere hinter derselben, nach dem luftleeren Raume zu, liegt. Ein Schiebeventil ist dergestalt angebracht, daß in der einen Stellung desselben das Loch vor der Klappe f

dem Zugange der atmosphärischen Luft offen steht, das Loch hinter der Klappe aber vollkommen geschlossen ist. Bei der zweiten Stellung jedoch wird das Loch vor der Klappe geschlossen und eine Communication zwischen den Räumen vor und hinter der Klappe durch beide Löcher und den im Schiebeventile befindlichen Canal hergestellt. Bei der erst beschriebenen Stellung des Ventils steht also der Raum vor der Klappe f mit der atmosphärischen Luft in Verbindung, und diese drückt jene mit einem Gewichte von 14 Pfund auf den Quadratzoll ihrer Oberfläche nach dem luftleeren Raume zu, mithin auch die mit ihr verbundene Cylinderklappe fest in den Cylinder. Da letzterer kleiner ist als erstere, so muß sie dem ihrer Oberfläche entsprechenden Drucke der atmosphärischen Luft, welche durch die Mündung des Cylinders eindringt, kräftig widerstehen und der Cylinder geschlossen bleiben. Gelangt nun der Kolben bis vor die Klappe im Cylinder, so tritt die zweite Stellung des Schiebeventils ein. Der Zutritt der atmosphärischen Luft vor der Klappe f ist abgesperrt, dagegen tritt die in diesem Raume befindliche geringe Menge Luft durch den Canal im Ventile nunmehr in den luftleeren Raum, dehnt sich dort aus und es tritt ein Gleichgewicht ein, dem zufolge die Klappe im Cylinder sich jetzt öffnen und dem Kolben den Eintritt in den Treibcylinder gestatten kann. Sobald dieser und die Kolbenstange bei der Klappe vorbeipassirt sind, nimmt das Schiebeventil seine erste Stellung wieder an und die Klappe muß sich schließen. — Was nun eine Verringerung der Schnelligkeit und selbst ein vollständiges Anhalten des Zuges betrifft, so bewirkt Clegg beides nicht nur ganz einfach durch Bremsen an den Rädern des Maschinenwagens und der übrigen einzelnen Wagen, sondern er hat auch, um jeder Beschädigung vorzubeugen, einen andern höchst sinnreichen Apparat zu diesem Zwecke erfunden. Damit der Conducteur auf dem Maschinenwagen in jedem Augenblicke über den Zustand der Luftverdünnung vor dem Kolben im Klaren sei, geht eine Röhre durch den Kolben, an der Kolbenstange und der Verbindungsplatte entlang bis zum Conducteursitze und steht dort mit dem Vacuum eines Barometers in Verbindung, aus dessen Steigen und Fallen man auf die Vollkommenheit des Vacuums vor dem Kolben, also auf die größere oder geringere Schnelligkeit der Fahrt schließen kann. Da diese Schnelligkeit aber mit der Verdünnung der Luft in geradem Verhältnisse steht, so hat der Conducteur auch das Mittel in der Hand, diese Schnelligkeit zu reguliren. Von seinem Sitze aus geht nämlich eine zweite Röhre neben der ersten hin, ebenfalls durch den Kolben, und ist neben dem Conducteur durch einen Lufthahn geschlossen. Soll nun die Bewegung verzögert werden, so wird der Lufthahn geöffnet, die atmosphärische Luft strömt durch die Röhre vor den Kolben, die Luft wird verdichtet und die Bewegung gehemmt. Mit dem Schlusse des Hahnes tritt, da die Luftpumpe jeden Augenblick fortarbeiten kann, die Verdünnung durch das Auspumpen wieder ein und einige Kolbenspiele stellen das Vacuum wieder her. Bis jetzt werden die dazu nöthigen Signale noch durch Fahnen gegeben, doch ist man bereits mit der Anlage eines elektrischen Telegraphen beschäftigt, welcher die Signale mit Gedankenschnelle zur Station

Digitized by Google

bringen wird. — Wir wenden uns jetzt zu dem Apparate zur Erzeugung des luftleeren Raumes vor dem Kolben. Die ganze Länge des eingeschnittenen Treibcylinders, welcher 15 Zoll innern Durchmesser hat, beträgt 9200 Fuß. An dem einen Ende derselben mündet zur Seite das Saugrohr ein, welches 1200 Fuß lang ist und zu dem Doppelcylinder einer Luftpumpe fuhrt, welche 67 Zoll innern Durchmesser und Doppelspiel hat. Diese Luftpumpe wird durch eine Dampfmaschine in Bewegung gesetzt. Letztere ist eine Expansionsmaschine mit Condensation, ihr Cylinder hat 34½ Zoll Durchmesser und der Kolbenhub beträgt 65 Zoll. Die Maschine hat keinen Balancier, sondern die Kolbenstange hängt unmittelbar in der Kurbelwelle des Schwungrades, und wird durch Gegenlenker in der senkrechten Richtung gehalten. Der Dampf tritt unter einer Belastung von 40 Pfund für den Quadratzoll ein, wird mit ¼ des Kolbenhubes abgesperrt und die Maschine macht 24 Kolbenspiele in der Minute. Sie arbeitet mit 100 Pferdekräften und erhält ihre Speisung aus drei cylindrischen Kesseln von 4 F. 3 Z. Durchmesser und 34 Fuß Länge. Was die Wirkung der Luftpumpe betrifft, so haben Versuche gezeigt, daß in einem mit dem Saugrohre in Verbindung stehenden Barometer in Zeit von 9 Minuten ein Barometerstand von 24 Zoll erreicht wurde, und daß die dazu nöthige Zeit noch viel geringer wurde, wenn mehrere Züge, kurz hinter einander, die Bahn passirt hatten, was wohl darin seinen Grund findet, daß der Treibcylinder sich nicht ganz wieder mit Luft füllt. Das so erzeugte Vacuum ist überraschend groß, da der Druck der Luft vor dem Kolben jetzt kaum ⅙ des Druckes hinter demselben erreicht. Die bewegende Kraft beträgt demnach 12½ Pfund auf den Quadratzoll der Kolbenfläche, und da diese bei 15 Zoll Durchmesser 1767,146 Quadratzoll beträgt, so wird der Treibkolben bei diesem Barometerstande mit einer Kraft von 22089 Pfd. vorwärts getrieben. Versuche haben aber dargethan, daß man für einen Wagenzug von 38 Tonnen (etwa 851 Ctr). Gewicht nur eines Barometerstandes von 15 Zoll bedurfte, um die Bahn in 4 Minuten, und bei einem Barometerstande von 8 Zoll in 4½ Minuten zurückzulegen. Bei 25 Zoll Barometerstand brauchte man 3 Minuten 7 Secunden, welches eine Schnelligkeit von 8 deutschen Meilen in einer Stunde giebt und bei demselben Stande mit einem Zuge von 60 Tonnen (1344 Ctr.) Gewicht 5 Minuten 20 Secunden. Eine Probefahrt mit dem Maschinenwagen allein gab eine Schnelligkeit von 16 deutschen Meilen in der Stunde bei 25 Zoll Barometerstand. Bei der Herabfahrt sind die Wagen ihrem eignen Gewicht überlassen und dieselbe dauert 5 Minuten. Um der Centrifugalkraft der Wagen in den Krümmungen der Bahn vorzubeugen, ist dort überall die äußere Schienenreihe etwas höher gelegt, als die innere. — Der Folgezeit bleibt es vermöge der unterdessen gemachten Erfahrungen am besten überlassen, folgende sich uns unwillkürlich aufdringende wichtige Fragen zu beantworten. Wird — kann man zuerst fragen — es gelingen, den Treibcylinder, den Treibkolben und Klappenapparat mit mathematischer Genauigkeit — um einen gewissen unnöthigen Luftzufluß in das Vacuum gänzlich zu hindern — zu verfertigen? Zweitens, wird man die zur Erzeugung des luftleeren

Digitized by Google

Raumes erforderlichen Dampfmaschinen weiter als 1 geographische Meile von einander stationiren können? Die dritte Frage wäre, ob der bisherige Kostenpunkt einer eingleisigen a. E., der weit enormer ist als eine gewöhnliche doppelgleisige Eisenbahn von gleicher Länge, vielleicht wird vermindert werden können? — Wir für unsern Theil bemerken am Schlusse dieses wichtigen Artikels unsere unmaßgebliche Meinung, daß die Clegg'schen oder Lufteisenbahnen vielleicht noch viele Jahre in der Praxis blos da wirksam bleiben dürften, wo es darauf ankommt, mit ungemeiner Schnelligkeit in ungünstigem Terrain eine bedeutende Anzahl von Wagenzügen auf blos geringe Distanzen zu befördern.

Attika (Bauk.), ist ein Aufsatz über dem Hauptgesims eines Bauwerks. In ästhetischer Beziehung dient die A. in gewissen Fällen zur Verbrechung des Daches, zur Aufnahme von Statuen, Trophäen, Reliefs, Inschriften oder auch als Balustrade; in constructiver Beziehung aber erreicht man durch die A. den Vortheil einer sogenannten Kniemauer im Dachboden, durch welche der scharfe Winkel des Daches mit dem Dachboden vermieden wird. Eine unangenehme Wirkung macht die A., wenn sie als besonderes Halbgeschoß mit Fenstern benutzt wird.

Attischer Säulenfuß (Archit.), besteht nebst einer viereckigen Unterplatte aus zwei Stäbchen, welche bei dem attisch-griechischen Fuße durch einen Kreisausschnitt, bei dem attisch-römischen durch eine Einziehung verbunden sind. Wegen seiner vorzüglichen Schönheit wird er sowohl für die ionische als korinthische Säule angewendet.

Attollens, s. v. a. Drachenkopf, s. d.

Attraction oder Anziehung. Hierdurch bezeichnet man theils das Bestreben der Materie im Allgemeinen, so wie einzelner Körper insbesondere, gegenseitig sich zu nähern und Verbindungen mit einander einzugehen; theils aber und ganz vorzüglich die der Materie inwohnende Ursache, dieses Bestreben zu äußern, die wir Attractionskraft nennen. Die Erfahrung spricht offenbar dafür, daß nicht blos bei den wägbaren Stoffen eine Anziehung der einzelnen Theile unter sich, sowohl der gleichartigen als der ungleichartigen, sich zeige, sonder daß auch die Imponderabilien ein Bestreben, sich mit wägbaren Stoffen zu verbinden, erkennen lassen. Erscheinungen der ersten Art sind z. B. das Bestreben der Materie die Kugelform anzunehmen; ferner die unter den Namen der Adhäsion, Cohäsion, Absorption, Capillarattraction, Schwere, Gravitation und der chemischen Verwandtschaft bekannten Erscheinungen. Zur zweiten Art kann man die Phänomene rechnen, daß die Wärme die Körper nach bestimmten Gesetzen in meßbaren Zeiten verläßt, und dabei von andern Körpern in der Regel aufgenommen wird; ferner daß das eingezogene Licht in den sogenannten Lichtmagneten auf längere Zeit zurückbleibt, und anderes der Art. Indessen möchten diese Erscheinungen nicht mit vollem Recht einer Attraction zuzuschreiben sein, da die Imponderabilien vielleicht weniger als etwas Materielles, vielmehr als ein bloßer Zustand, in den die Materie unter gewissen Bedingungen versetzt wird, zu betrachten sein dürften. — Es kann nun hier nicht der Ort sein, tief einge-

Digitized by Google

hende Erörterungen über die eigentliche Ursache aller dieser Erscheinungen anzustellen. Sei es, daß wir eine Attraction als mit der Materie nothwendig verbunden und unzertrennbar von ihr, mithin als eine Hauptbedingung alles Materiellen, uns vorstellen, so daß das Eine ohne das Andere undenkbar wäre, oder daß wir das Beisammensein beider als etwas Zufälliges betrachten, was auch getrennt bestehen kann: nie wird man zur vollständigen Klarheit darüber gelangen können, da uns das Wesen der Materie selbst eben so unerforschlich ist. Wir vermögen auch nicht eher diese schwierige in die Metaphysik zu verweisende Frage, wenn auch nur hypothetisch zu beantworten, bevor nicht zwei andere Punkte vollkommen erörtert sind, nämlich: erstens, ob es sich überhaupt unzweideutig aus der Erfahrung nachweisen läßt, daß aller Materie eine Attraction eigen sei und zweitens, wenn das der Fall, ob sie nach einem und demselben Hauptgesetze wirkt, oder verschiedenen Gesetzen unterzuordnen sei. — Wir können wegen Beschränktheit des Raumes nur in aller Kürze die so wichtige, noch keineswegs zur Genüge entschiedene Sache behandeln. Was nun die erste Frage anlangt, so dürfte sie, wenn es uns blos darauf ankäme, Thatsachen anzuführen, die auch nur scheinbar von einer Attraction der Materie zeugen, ohne Weiteres bejahend zu beantworten sein. Es handelt sich indessen hierbei vielmehr darum, ob die Annahme einer solchen Attractionskraft mit den übrigen Eigenschaften der Materie nicht im Widerstreit steht und ob viele Erscheinungen, die auf den ersten Blick darauf hinzudeuten scheinen, nicht auf andere Weise sich erklären lassen. Als Newton eine Anziehung der Körper unseres Sonnensystems nachwies und zugleich zeigte, daß die auf der Erde beobachtete Schwere ein und dieselbe Kraft sei, wurde ihm von seinen Gegnern der allerdings gegründete Einwurf gemacht, daß eine Wirkung der Materie in die Ferne durch den leeren Raum hindurch nicht denkbar sei. Newton selbst hatte sich nie auf die weitere Erklärung der eigentlichen Ursache dieser Anziehung eingelassen und sie nur als ein durch die Erfahrung begründetes Factum hingestellt; inzwischen wird der ihm gemachte Einwurf zum Theil dadurch entkräftet, daß sich ein absolut leerer Raum mit dem, was wir im Uebrigen von der Natur wissen, nicht vereinigen läßt, abgesehen davon, daß ein Erfülltsein des Raumes mit irgend einem, wenn auch überaus feinen Fluidum sich in neuerer Zeit mit hoher Wahrscheinlichkeit herausgestellt hat; einmal nämlich durch die Undulationstheorie des Lichtes; sodann aber läßt die immermehr abnehmende Umlaufszeit des Encke'schen Kometen durch ein widerstehendes Medium sich mit großer Befriedigung erklären. Diese gegenseitige Anziehung der Körper unseres Sonnensystems findet auch jenseits desselben bei den Doppelsternen statt, da sich diese nach eben denselben Gesetzen um einander bewegen, als die Planeten um die Sonne. Und so scheint es, daß diese Attractionskraft nach dem Newton'schen Gesetze eine durch die ganze Natur verbreitete, der Materie eigenthümliche Kraft sei, was auch noch dadurch Bestätigung erhält, daß man eine gegenseitige Anziehung der Körper auf unserer Erde unzweifelhaft beobachtet hat; z. B. die Ablenkung des Pendels durch hohe Berge; ferner hat Reich zu Freiberg darüber besondere

Versuche angestellt, die dasselbe beweisen. Einer allgemeinen Anziehungskraft der Materie scheinen aber nur die sogenannten Imponderabilien entgegen zu sein; erwägen wir jedoch, daß diese so einflußreichen Potenzen vielleicht nur bloße Zustände der Materie, also gar nichts Materielles sind, so dürfte uns von dieser Seite nichts Wunderbares entgegentreten. Hierzu kommt noch, daß darin, daß diese Imponderabilien bis jetzt gewichtlos, also von der Schwere nicht afficirbar erkannt worden sind, gar kein Beweis für die Wirklichkeit des Satzes zu finden ist, sondern vielmehr nur die Unzulänglichkeit unserer Meßapparate dadurch bewiesen wird. Um so wunderbarer sind aber die Attractionserscheinungen, die wir an der Materie wahrnehmen, und durch Adhäsion, Cohäsion u. s. w. bezeichnen, da es bis jetzt noch nicht gelungen ist, sie von bestimmten Gesetzen abhängig zu machen. Da nämlich die allgemeine Anziehung der Materie nach dem Newton'schen Gesetze durch die ganze Natur, wenn wir sie nur im Großen betrachten, verbreitet ist, so lag die Idee nicht sehr fern, derselben Kraft auch die übrigen Attractionserscheinungen unterzuordnen. Allein hier treten uns große Schwierigkeiten und zum Theil Widersprüche entgegen. Wir wollen in dem Folgenden nur noch einiges über die Cohäsion hinzufügen, da sie mit der Anziehung der Materie im Allgemeinen im engsten Zusammenhange steht, während die Adhäsion mehr auf mechanischem Anhängen beruht, und die Verwandtschaft, Absorption und Capillarattraction theils in die Chemie zu verweisen sind, theils mit von der besondern Form der Materie abhängen. Denkt man sich die Materie nach der gewöhnlichsten Ansicht aus unendlich kleinen untheilbaren Massentheilchen, aus Molecülen oder Atomen zusammengesetzt, so drängt sich uns offenbar die Frage auf, wodurch wird dann der Zusammenhang der Materie bewirkt. Legt man den Massentheilchen eine Attractionskraft bei, so geräth man, abgesehen für's Erste nach welchen Gesetzen sie wirke, auf den Widerspruch, daß dann nur absolut dichte Körper möglich wären. Nimmt man zur Beseitigung desselben seine Zuflucht zu der etwas unstatthaften Annahme einer Repulsionskraft, so wird dadurch zwar die absolute Dichtigkeit der Körper aufgehoben, jedoch noch keineswegs die verschiedene Cohäsion derselben erklärt; denn diese muß, da die Molecülen als gleich anzunehmen sind, von der Entfernung derselben abhängen. Aber noch eine andere, gleichfalls unerklärliche Erscheinung tritt uns entgegen; wenn man nämlich chemisch einen Körper getheilt hat, so müßte er auch eben so leicht durch bloßes Berühren sich wieder zusammenfügen lassen, während dies mit der Erfahrung keineswegs zusammenstimmt. Um dies zu erklären, nahm Newton an, daß die Anziehung der Molecülen in einer höhern Potenz als das Quadrat der Entfernung abnehme, und so nur für sehr kleine Entfernungen merkbar sei. Andere Naturforscher hingegen, und unter ihnen vorzüglich Laplace, haben durch höhere Rechnungen dargethan, daß sich diese Erscheinungen mit demselben Erfolge erklären lassen, wenn man bei dem Newton'schen Gesetze der Attraction stehen bleibt. Inzwischen ist bei allen diesen Hypothesen doch die Annahme einer Repulsionskraft, ohne die sich nichts erklären läßt, höchst störend, und gleichsam mit Gewalt herbeigezogen.

Digitized by Google

Das bewog Laplace, eine andere höchst sinnreiche Hypothese hinzustellen, die den Beifall mehrerer anderer bedeutender Naturforscher erhielt, und gewiß auch verdient. Laplace nahm nämlich an, daß die Atome der Körper mit einer Wärmeatmosphäre umgeben seien, die als Repulsionskraft wirke und so das unmittelbare Berühren der Massentheilchen verhindere. Eine vorzügliche Stütze erhält diese Hypothese dadurch, daß die Körper erfahrungsmäßig durch die Wärme ausgedehnt und durch Verminderung derselben zusammengezogen werden. Macht man nun die nicht fern liegende Annahme, daß die verschiedenen Materien für die Wärme ungleich empfänglich sind oder gleichsam eine bald größere, bald geringere Verwandtschaft zu ihr haben, so ist offenbar auch die verschiedene Cohäsion der Körper erklärt. Indessen läßt sich auch mit dieser Ansicht nicht alles erklären, und namentlich bleibt auch hier die Erscheinung, daß die einmal getrennten Theile der Materie sich nicht wieder vereinigen, unerklärbar. Man könnte hierzu höchstens annehmen, daß durch jede mechanische Trennung der Materie die Gleichgewichtslage der Massentheilchen an der Trennungsfläche zerstört würde. — Wir sind demnach nicht im Stande, die Attractionserscheinungen der Materie auf ein einfaches Gesetz zurückzuführen; es darf uns das auch nicht wundern, da wir fast aller Experimente und Messungen in dieser Hinsicht entbehren müssen. Anders verhält es sich bei den Anziehungen der Himmelskörper; hier können wir genaue Beobachtungen anstellen, und so die Rechnungen prüfen, die denn auch um so genauer mit den Beobachtungen übereinstimmen, mit je größerer Umsicht und Sorgfalt sie geführt worden sind. 8.

Auctus Lumine (Astrol.), hieß bei den Sterndeutern irgend ein Planet zu der Zeit, da er von der Sonne (also von der Conjunction) zu dem Gegenscheine (der Opposition) wegging.

Audinäus (Chronol.), war in dem alten Macedonischen Mondenjahre der 2. Monat, der aber in ihrem neu angenommenen Sonnenjahre der erste ward.

Auf die stehende Secunde kommen. Bei Multiplicationskreisen und Repetitionstheodoliten pflegt man nach je 5 gemachten Repetitionen die Winkel abzulesen und den einfachen Winkel zu berechnen, und dieses Verfahren so lange fortzusetzen, bis die beiden letzten Resultate in den ganzen Secunden nicht mehr von einander abweichen. Dies nennt man nun: auf die stehende Secunde kommen.

Auffahrt, Appareille (Straßenbauk.), heißt jede schräge Fläche, auf welcher ein Wagen zu einer Erhöhung auffahren kann. Daher giebt es Appareillen vor Häusern, Deichen u. s. w. Gewöhnlich führt die A. zu einem Eingange. Man nennt die Auffahrten bisweilen auch Anfahrten oder Rampen.

Auffahrten (Fortif.), sind flach geböschte an den Wall angesetzte Erdkeile, die den Transport der Geschütze u. s. w. auf den Wall hinauf ermöglichen. 1.

Auf- und Untergang der Gestirne (Astron.), ist eine allbekannte Erscheinung am Himmel. Ein Stern geht auf, wenn er, über den Horizont heraufsteigend, sichtbar wird; er geht unter, sobald er,

Digitized by Google

unter den Horizont hinabsinkend, unsichtbar wird. Läßt man die Wirkung der Strahlenbrechung unbeachtet, so geht ein Gestirn auf, wenn dessen Zenithdistanz, größer als 90° gewesen, nunmehr 90° wird, unter aber, wenn seine Zenithdistanz, kleiner als 90° gewesen, nunmehr 90° wird. Man kann also die Bestimmung, wenn dies geschieht, durch dieselben Formeln finden, durch welche die Zenithdistanz und der Stundenwinkel bestimmt werden. Die Strahlenbrechung aber beschleunigt den Aufgang und verzögert den Untergang etwas. Kennt man die Zeit t der Culmination und die Zeitdauer d der Sichtbarkeit, d. i. den Tagebogen eines Sterns, so ist die Zeit seines Auf- und Untergangs resp. $t - \frac{1}{2}d$ und $t + \frac{1}{2}d$. Für die Sonne ist $t = 12$ Uhr, wenn man die Zeit beider Ereignisse in wahrer Sonnenzeit ausdrücken will. Für alle Gestirne überhaupt ist t gleich der Rectascension derselben, wenn man die Zeit des Auf- und Untergangs in Sternzeit ausdrücken will. Für ein Gestirn, das, wie z. B. der Mond, eine sich ungleich ändernde eigene Bewegung hat, kann man freilich die Berechnung mittels des halben Bogens nicht für genau genug gelten lassen, sondern muß einen andern Weg befolgen, wozu z. B. Mollweide in der astron. Zeitschrift von v. Lindenau und Bohnenberger II. S. 266 Anleitung gegeben hat. Wie man mittels des Globus, also auf eine blos mechanische Weise, wenn auch nicht sehr genau, die Zeit des Auf- und Untergangs eines Gestirns finden könne, ist bekannt genug und braucht also hier nicht besonders erwähnt zu werden, wohl aber, daß bei den alten Schriftstellern oft in einem andern Sinne von dem Auf- und Untergange der Sterne die Rede ist, wie in den Art. Akronykti-scher, Heliacischer und Kosmischer Auf- und Untergang näher angedeutet wird.

Aufgeschobene Rente, s. Rente.

Aufhängung (Horol.), s. Uhrpendel.

Aufheben einer Belagerung, s. Belagerung. 1.

Auflothen (Bauk.), nennen die Zimmerleute und Maurer beim Aufführen des Holzwerkes und der Mauern die senkrechte Linie mittels des Bleilothes suchen.

Aufnehmen (Geod.), ist zwar s. v. a. vermessen, aber gewöhnlich nur in dem Sinne: mittels des Meßtisches (s. d.) den Grundriß eines Stück Landes im verjüngten Maßstabe unter möglichst genauer Angabe aller örtlichen Gegenstände zu Papier bringen. A. ist daher eine der vorzüglichsten Beschäftigungen des Feldmessers. Unmittelbares A., d. i. eine Gegend, Provinz, ein Land u. s. w. aufnehmen, s. Vermessung.

Aufnehmen, militärisches. Aufnehmen heißt: die Grundlegung einer Gegend nach der Verticalansicht bewerkstelligen. Hier hatten, wie in so vielen andern Dingen, die Ingenieur- oder Generalstabsoffiziere bis vor wenigen Jahrzehnten noch das Monopol. Jetzt verlangt man, daß in jeder Truppe eine starke Zahl von Offizieren sich findet, die fähig sind, eine militärische Aufnahme zu fertigen. — Das m. A. unterscheidet sich vom ökonomischen durch den kleinern, mehr übersichtlichen Maßstab (120000 bis zu 100000) und durch das besondere Berücksichtigen der Terrainbildungen, die dieses fast gar

Digitized by Google

nicht kennt. Eine m. A. hat den Zweck, auf die Gesammtbildung des Terrains einen schnellen Ueberblick zu gestatten, die Steilheit, Abhänge der Gegend darzustellen und die übrigen Terraingegenstände, Häuser, Wälder, Flüsse, Bäche, ihrer Beschaffenheit und Lage nach erkennen zu lassen. Zu diesen mannigfachen Anforderungen kommt noch die der leichten Ausführbarkeit, denn man verlangt, daß einige Quadratmeilen Landes ohne große Hilfsmittel genau richtig in sehr kurzer Zeit aufzunehmen seien. — Nach den anzuwendenden Hilfsmitteln und der Höhe der gestellten Anforderungen theilt man den Specialbegriff m. A. in mehrere Einzelbegriffe, Aufnehmen mit der Mensel — A. à coup d'oeil — croquiren. — Aufnehmen mit der Mensel. Die frühern, zusammengesetzten und kostspieligen Instrumente sind durch den k. sächs. Major Lehmann, der erste, der das Aufnehmen auf einen festen und praktischen Standpunkt stellte, dessen Anweisung unübertroffen noch jetzt dasteht und dessen Lehren, obwohl häufig mit Weglassung seines Namens, in Europa verbreitet und angenommen sind, auf folgende reducirt worden. Ein Meßtisch mit Mensel, ein Diopter, eine Wasserwaage und ein Zirkel. Das Diopter hat eine Vorrichtung, das Objectiv um die Höhe von dem Ocular entfernt zu stellen, wo dann mittels eines Horizontalschiebers und der Benutzung der einfachsten trigonometrischen Formel jede Höhe gemessen werden kann. Dazu befindet sich ein Maßstab eingerissen, dem gewöhnlich noch ein anderer, auf das Verhältniß der Sinus und Cosinus sich basirender beigegeben ist, und welcher erlaubt, die Grade einer Böschung sofort abzulesen. Eine Magnetnadel kann wegbleiben; sie verleitet ohnedies nur zu Fehlern. So einfach, wie die Vorkehrungen, ist das Verfahren. Von einer verhältnißmäßig großen Standlinie aus legt der Aufnehmer sein Dreiecknetz über die Gegend, die ihm angewiesen. Das Rückwärtseinschneiden mittels des fehlerzeigenden Dreiecks erlaubt ihm eine Beschleunigung der Arbeit, die durch Vermeiden aller Messungen noch unendlich gehoben wird. Ist das Netz beendet, so werden sich zwei Punkte gefunden haben, deren Messung bequem und ohne Aufenthalt erfolgen kann; hiernach bestimmt sich der Maßstab genau; die ersten Annahmen geschahen in dem beabsichtigten Verhältnisse aber nach dem Augenmaße. Die Detailaufnahme schreitet, durch die zahlreichen Netzpunkte und die leichte Höhen- und Böschungsbestimmung erleichtert, schnell vorwärts; man bedient sich fast stets des Schrittmaßes zu den kleinern Linien ꝛc. und wird hierbei um so weniger in Fehler verfallen, als hierauf nichts sich basirte, der Soldat an einen stets gleichen Schritt gewöhnt ist. Wer bei öfterem Abschreiten auf 500 Schritt Entfernung 5 Schritt Differenz erhält, schreitet schlecht, immer aber giebt selbst dies noch keinen Fehler, da der Maßstab selten nur 5 Schritt ausdrückt. Die Terraingegenstände selbst bezeichnet der Aufnehmer mit conventionellen Zeichen, die zwar in der Hauptsache überall gleich, Lehmann'sche Manier, doch in Specialitäten abweichend sind, deren Größe aber dem Maßstabe entspricht, so daß der Planleser sofort ein richtiges Bild erhält. Die Berge und Thäler, überhaupt alle Unebenheiten des Terrains, werden nach der Situationszeichnenlehre (s. d.) mit der Abdachung folgenden Strichen dar-

Digitized by Google

gestellt, die mit ihrem Schwärzegrade auf eine senkrechte Beleuchtung bei Verticalansicht basirt sind (Theorie der Situationszeichnenlehre). — Aufnehmen à coup d'oeil. Das Aufnehmen mit der Mensel nahert sich in seiner Verfahrungsweise mehr oder weniger dem ökonomischen, obgleich Zeit, Mittel und Zweck wesentlich verschieden sind. Die Uebung und erlangte vollkommene Fertigkeit darin befähigen den Offizier zur Aufnahme à coup d'oeil oder flüchtigen Aufnahme. Die Mittel hierzu waren bis vor nicht gar zu langer Zeit dem Zwecke wenig entsprechend. Dem k. sächs. Hauptmanne Reinsch, von der Militärbildungsanstalt, bleibt das Verdienst, nach Andeutung Lehmann's, sie so zusammengestellt und vereinfacht zu haben, daß deren Mitnahme z. B. einem Adjutanten ohne alle Schwierigkeit gestattet ist. Eine Brieftasche mit festen Wänden und mehrern Blättern Pergaments von 6 bis 10 Zoll in's □ stellt die Mensel dar. An der äußern Seite der Wände befinden sich zwei Oesen, in die eine Handhabe gesteckt wird, um auf diese Weise die Wände zu befestigen und das Zusammenklappen zu verhindern. Inwendig dienen zwei Schrauben mit einem langen Flügel, jede zum Niederdrücken der zwei die Tafel bildenden Pergamentblätter. Ein Lineal mit mehrern eingerissenen Maßstäben und zwei, 2—3 Zoll hohen Dioptern ist um mehrere Balken beweglich, so daß es an jeder Stelle der Mensel ohne irgend eine Schwierigkeit gebraucht werden kann; eine seitwärts befindliche Boussole dient zur Orientirung. Für gesicherte Unterbringung der kleinen Bedürfnisse Zirkel, Bleistifte, Bimsstein ist gleichfalls gesorgt. Zusammengeklappt bildet das Ganze eine Brieftasche von 6—8 Zoll Länge, 5 Zoll Breite und ¾ bis 1 Zoll Höhe, Dimensionen, welche die der gewöhnlichen Adjutantentaschen nicht überschreiten, auch ist noch Raum genug, um die nöthigen Papiere und Listen eines Adjutanten unterzubringen. Da man selten nur ganz ohne Charten ist, so wird ein Netz, sei es auch unvollständig, fast stets vorhanden sein. Ist dies nicht der Fall, nun so sucht man die Handmensel irgendwo aufzulegen, um eine Genauigkeit zu erlangen, die der des Meßtisches wenig nachsteht. Mit vorhandenem Netze arbeitet man nach Anleitung des gewöhnlichen Aufnehmens, hält beim Visiren aber den Griff mit der rechten Hand, anstatt die Tafel aufzulegen; nach Orientirung mittels der Boussole, richtet man ungefähr das Diopter, hebt die Tafel in die Augenhöhe, dreht das Diopter noch, so weit nöthig, mit der linken Hand, zieht wieder herunter und trägt die Linie auf, ein Verfahren, das mit großer Schnelligkeit nur höchst unbedeutende Fehler verbindet, deren Ausbreitung übrigens das Netz Schranken setzt. Als fernere Regel gilt, daß so wenig wie möglich ausgeschritten wird und daß das Terrain nebst Allem, was darauf befindlich, zwischen die bestimmten Punkte nach dem Augenmaße eingetragen wird. Angenommen ist, je nach dem Maßstabe, daß die mittlere Entfernung dieser Punkte 500 Schritt, die höchste 1000 Schritt sei. Die Unebenheiten des Terrains werden durch Horizontalen bezeichnet, denen man die Gradezahl der Böschung beisetzt [man findet diese leicht durch einen lothrecht in die Erde gesteckten Stock (Degen)]; von Wäldern werden die Ränder, von Dörfern und Städten die Umgrenzungen, Hauptgassen und Hauptgebäude eingetragen. Ein geübter Offi-

Digitized by Google

zier kann auf diese Weise, zu Pferd sitzend, während des Marsches einer Abtheilung einen Colonnenweg aufnehmen, der allen militärischen Anforderungen vollständig genügt oder die Aufnahme einer Quadratmeile ziemlich durchschnittenen Terrains in zwei Tagen bewerkstelligen. Welchen Werth diese Art und Weise des Aufnehmens für das Militär hat, läßt sich hieraus ermessen. Recognoscentenabtheilungen brauchen keine weitläufigen Berichte mehr zu schreiben; ihre Zeichnung erfüllt den Zweck besser. — Das Croquiren, Aufnehmen ohne alle künstliche Hilfsmittel, erfordert noch mehr Uebung und Sicherheit, als die flüchtige Aufnahme. Indessen ist diese letztere eine vortreffliche Vorbereitung dazu und gewissermaßen das juste milieu zwischen der Messlaufnahme und dem Croquis. Die Werkzeuge zum Croquiren bestehen einfach in einem Blatt Papier oder Pergamente, 2 Bleistiften oder 1 Bleistift und 1 Lineal. Das Papier ist mit dem erforderlichen Netz (ohne dasselbe wird das Croquis zwar immer noch, aus der Hand eines guten Aufnehmers hervorgegangen, ein deutliches Bild geben, doch können die Entfernungen dann, namentlich größere, namhafte Differenzen haben, ohne deshalb von nachlässiger Arbeit zu zeugen) und mit Parallelen bedeckt, die nach dem Maßstabe Quadrate von 500—1000 Schritt Seitenlänge bilden. Hat man kein Netz und soviel Zeit als dazu erforderlich, so bestimmt man sich ein solches einfach folgendermaßen: Auf den Endpunkten einer gewählten Standlinie — die Entfernung wird wo möglich ausgeschritten — läßt man um den Standpunkt herum nach den Visirobjecten hin Stäbe legen, tarirt die Winkel und trägt diese auf das Papier über. Auf diese Weise erhält man die ersten Schnitte und eine Art Netz. Von hier aus, oder, wenn man ein Netz hat, von nun an arbeitet man weiter, das Lineal oder den einen Bleistift als Diopter gebrauchend und das Blatt nach dem Augenmaße sorgfältig orientirend. Alle tarirten Entfernungen werden nach den Quadraten eingetragen und sofort Alles, was nöthig, bemerkt. Auf dem Rande stehen die Erläuterungen über Brücken, Wege, Wälder, Dörfer u. s. w. Wenn es die Zeit irgend erlaubt, gilt hier als Regel, die Aufnahme, von der entgegengesetzten Seite anfangend, zu controlliren, damit die, durch einseitige Anschauung entstandenen, Fehler verschwinden. Die Anwendung findet das Croquiren bei vorgeschickten Patrouillen, deren Zweck die Erkennung irgend eines Gegenstandes ist, der aus den Charten nicht genau zu ersehen. Eine mit Vorsicht marschirende Abtheilung bietet einem geübten Offizier überflüssige Zeit zu seinem Geschäft; da der Rückweg doch immer auf einem benachbarten Terrain gesucht werden wird, so ist auch eine Controlle möglich. Den Werth dieser Art des Aufnehmens hatte Napoleon z. B. vollständig erkannt; seine Avantgarden mußten stets die ausführlichsten Croquis in's Hauptquartier schicken und in fremden Ländern, wie Rußland, waren diese flüchtigen und doch treuen Bilder der einzige Maßstab zu seinen Dispositionen. Zu bemerken ist dabei, daß die deutschen Linienoffiziere mit denen der französischen Generalstäbe wetteiferten. Literatur: v. Decker's Anweisung zum milit. Aufnehmen; Lehmann's, k. k. Majors, Anweisung zum Aufnehmen, ist zuerst 1799 in Dresden erschienen und seitdem in mehrern Auflagen erneuert worden. 1.

Digitized by Google

Aufrichtzug (Mechan.), wird jeder zum Aufziehen des Holzes oder der Baumaterialien bei einem hohen Gebäude dienender, mit Flaschenzug, Seil, Welle u. s. w. versehener Krahn genannt.

Aufriß, Standriß, ist ein orthographischer Riß eines Gebäudes, das von einer Seite dem Auge dargestellt wird, gewöhnlich aber die geometrische Zeichnung von der äußern Ansicht irgend eines Bauwerkes.

Aufsatz, der deutsche Name für Ajustage; s. d.

Aufsatz (Bauk.), s. Attika.

Aufsatz (Artill.). Eine Vorrichtung zum Richten der Geschütze. Sie besteht in einer gezahnten, vertical stehenden Stange, auf deren oberem Ende ein Visirbalken mit Einschnitt (Kimme oder Kerb) und auf deren hinterer Seite ein Maßstab befindlich ist. Hierzu kommt noch fast überall eine Vorrichtung zum Ausschrauben, hineingeschoben schneidet der Visirbalken mit der Bodenfriese ab, und eine zum Verticalstellen der Stange. Wo dieses Letztere nicht ist, hat die Kopffriese ein Korn, und die Richtung läßt sich leicht und schnell nehmen; hingegen ist bei schiefem Räderstande, der blos auf dem Exerzierplatze selten ist, eine genaue Richtung unmöglich, da die Visirlinie und die Seelenare nicht in derselben Verticalebene liegen. Die Vorrichtung zum Verticalstellen der Stange ist einfach; sie ist an einer Scheibe eingelassen, die beweglich und fest mit dem Rohre verbunden ist; eine kleine Wasserwaage zeigt die richtige Lage an, worauf die Scheibe unbeweglich gemacht wird. Dauert auch die erste Richtung zwei Secunden länger, so ist sie und sind alle folgenden doch viel genauer, ohne weitern Zeitverlust. Diese Vorrichtung besteht bei der sächsischen Feldartillerie. 1.

Aufsatzröhren (Hydraul.), sind an einer Wasserkunst die über den Ventilen stehenden Röhren.

Aufschnüren, heißt in der Baukunst: den Raum, auf welchem irgend etwas erbaut werden soll, mit der Schnur bezeichnen und abmessen.

Aufschrauber, s. v. a. Hebeschraube, s. d.

Aufsteigende Zeichen (Astron.), werden diejenigen 6 Zeichen der Ekliptik genannt, in welchen die Sonne, für unsere nördliche Hemisphäre allmälig eine größere Mittagshöhe erhält, also von unterhalb der Ekliptik sich bis überhalb derselben in der Zeit vom 20. Dec. bis zum 21. Juni nach und nach erhebt. Diese Zeichen sind demnach: der Steinbock ♑, der Wassermann ♒, die Fische ♓, der Stier ♉ und die Zwillinge ♊.

Aufsteigender Knoten (Astron.), s. Knoten.

Aufsteigung, gerade (Astron.), s. Rectascension.

Aufsteigung, schiefe, Ascensio obliqua (Astron.), wird derjenige Theil (Bogen) des Aequator genannt, der zwischen dem Frühlingsnachtgleichenpunkte und dem mit irgend einem Gestirne zugleich aufgehenden Punkte des Aequator liegt. Mithin muß ein und dasselbe Gestirn unter verschiedenen geographischen Breiten auch verschiedene schiefe Aufsteigungen erhalten, doch ist jede derselben stets gleich der Rectascension weniger der Ascensionaldifferenz; man s. Ascensionaldifferenz.

Digitized by Google

Auftragen, eine Messung, heißt: irgend etwas Gemessenes zu Papier bringen, d. i. geometrisch aufzeichnen. Dieses Geschäft kommt im Bauwesen, beim Feldmessen, im Maschinenwesen u. s. w. sehr häufig vor.

Auftritt, Banquette, ist eine Art Stufe, um bequem über die Brustwehr wegfeuern zu können. 1.

Aufziehbrücken, sind Brücken, die um eine Axe vertical beweglich sind. Man verwendet sie bei Festungs- und niedrigen Strombrücken, im ersten Falle, auch so in Minengallerien, um die Communication zu sperren, im zweiten um sie auf dem Flusse zu öffnen. Die Details finden sich in Werken über die Kriegsbaukunst, z. B. Hoyer, allg. Wörterbuch der Kriegswissenschaften. 1.

Aufziehrad, wird bei unterschlächtigen Mühlen dasjenige Stirnrad genannt, mit welchem man das Pansterzeug aufzieht.

Aufzug, s. v. a. Krahn, s. d.

Auge (Archit.), ist die Kreisfläche in den Schnecken der ionischen und korinthischen Kapitäle, von welcher aus die Schneckenlinien (s. d.) construirt werden.

Auge, künstliches, nannte man ehedem einen dem menschlichen Auge nachgeformten Apparat, um an demselben besonders die Entstehung des Sehens deutlich zu erklären. Man kann hierüber Sturm, kurzer Begriff der sämmtl. Mathesis Th. IV. S. 78 und Wolf, nützl. Versuche Th. III. S. 485 nachlesen. Allein es läßt sich durch eine Camera obscura (s. d.) eben so gut die Entstehung des Sehens erklären, und man hat überdies bei jetziger vorgerückter anatomischer und physiologischer Kenntniß des Auges obigen Apparat als nur sehr ungenügend nun unbeachtet gelassen.

Augenglas (Dioptr.), s. Ocular.

Augenmaß (Opt.), nennt man die durch das bloße Auge bewerkstelligte Größenbestimmung irgend eines Gegenstandes oder einer Entfernung. Das A. ist desto richtiger oder schärfer, je mehr das durch ihn erlangte Resultat mit der Wirklichkeit oder Wahrheit übereinstimmt. Durch anhaltende, zweckmäßige Uebung kann man bisweilen ein sehr zuverlässiges A. erhalten, was in vielen Fällen von dem größten Nutzen sein muß.

Augenperpendikel, heißt in der Katoptrik die von dem Auge auf irgend eine Spiegelfläche senkrecht gezogene Linie. Das A. wird auch bisweilen Cathetus reflexionis genannt.

Augenpunkt, Hauptpunkt (Perspective), ist auf einer ebenen Tafel derjenige Punkt, in welchem die erstere von derjenigen geraden Linie getroffen wird, welche aus dem Auge senkrecht auf die Ebene der Tafel gezogen wird.

August (Chronol.), ist der achte Monat in dem Kalender der Christenheit, hat 31 Tage, fällt in den Sommer und ist der ehemalige Monat Sextilis (s. d.) der Römer.

Aula (Bauk.), nennt man in öffentlichen Gebäuden, z. B. in Universitätsgebäuden und Gymnasien, einen regelmäßig und möglichst gut akustisch gebauten, großen Saal, zu Versammlungen und Feierlichkeiten dienend.

Digitized by Google

Ausbauchung, Entasis (Archit.), nennt man bei Säulen die Verdickung des Schaftes vom Fuße bis zum untersten Dritttheile, darf aber niemals den untern Säulendurchmesser an Größe übertreffen.

Ausblasen (Hydraul.) das Wasser aus einer Röhrenleitung, heißt: mit einer zu diesem Zweck niederzudrückenden Kolbenspritze das Wasser aus einem Theile der Röhrenfahrt herausschaffen.

Ausblasen der Minen. Eine Mine „bläst aus", wenn der Pulverdampf, d. i. die Kraft, durch eine unberücksichtigt gebliebene Oeffnung oder schwache Stelle entweicht. Es setzt dies stets eine Nachlässigkeit oder Unbekanntschaft mit dem Terrain voraus. 1.

Ausdehnungscoefficient eines Körpers, ist diejenige Zahl, welche anzeigt, um den wie vielsten Theil seiner Länge, wenn es ein fester Körper ist, ein aus demselben verfertigter regelmäßiger Stab, oder um den wie vielsten Theil ihrer Länge, wenn es ein flüssiger Körper ist, eine aus demselben bestehende regelmäßige Säule sich ausdehnt, wenn die Temperatur des Körpers um einen Grad erhöht wird. Mit der sorgfältigen Bestimmung dieser Ausdehnungscoefficienten für die verschiedenen Körper haben sich die Physiker vielfach beschäftigt, und einige dieser Bestimmungen sind auch für unsern gegenwärtigen Zweck von Wichtigkeit, welche wir daher nach den genauesten bekannt gewordenen Versuchen, indem wir das Centesimal-Thermometer zum Grunde legen, in der folgenden kleinen Tafel mittheilen wollen. Wollte man die in derselben enthaltenen Ausdehnungscoefficienten auf das Reaumür'sche Thermometer oder die 80theilige Scale reduciren, so müßte man sie sämmtlich mit dem Bruche $\frac{100}{80} = \frac{5}{4}$ multipliciren.

Körper.	Ausdehnungscoefficient für 1° C.
Eisen, Stab	0,00001167
Guß	0,00001109
Draht	0,00001235
Glas, weißes	0,00000861
Röhren	0,000009175
Gold, feines (de départ)	0,00001466
Pariser Probe, geglüht	0,00001514
ungeglüht	0,00001552
Kupfer	0,00001717
Messing, gegossenes	0,00001890
Draht	0,00001885
Platin	0,00000984
Quecksilber	0,00018018
Silber, Pariser Probe	0,00001909
Capellen	0,00001910
Stahl, Huntsman	0,00001074
steyerischer	0,00001152
gehärteter bei 30°	0,00001386
gehärteter bei 65°	0,00001240
weicher	0,00001080
Weißtanne	0,00000602

(Schumacher's Jahrb. für 1840.)

Digitized by Google

Ausdeichen (Wasserbauk.), s. v. a. ein Stück Land durch einen Deich absondern.

Ausfall (Fortif.), nennt man jede Oeffnung oder jeden Ausgang an einem Festungswerke, z. B. die durch die Palissaden hindurchgehenden Kluppen.

Ausfall (Sortie). Eins der wichtigsten Vertheidigungsmittel bei Belagerungen oder Einschließungen. Das Nähere s. Belagerung und Vertheidigung der Festungen. 1.

Ausfallthor. Ihr Zweck ist, den Vertheidigern bei Ausfällen einen Weg zu verschaffen, der auf's Angriffsterrain führt. 1.

Ausgänge. Vor den Festungsthoren, für die Straßen angelegte Oeffnungen in den Befestigungen, oder zu Ausfällen bestimmte Vorrichtungen. In beiden Fällen müssen sie, wo möglich, dem Feinde verborgen sein und kein hinteres Werk blos legen. 1.

Ausgekragt (Bauk.), nennt man eine Mauer, die in einer gewissen Höhe mit einem Theile hervorragender gemacht wird, so daß der untere senkrecht aufgeführte Theil der Mauer den oben ausgekragten mit seiner auf letztern ruhenden Last sicher erhält. Ein Muster hiervon bieten die Pfeiler der Dresdener Elbbrücke.

Ausgußröhre (Hydraul.), wird jede Röhre, durch die Wasser ausfließt, genannt.

Aushöhlungen, Cannellures (Archit.), sind längs des Schaftes einer Säule rund umher senkrecht ausgehöhlte Vertiefungen, 16 bis 20 an Zahl, die aber, weil sie das schöne Ansehen der Säulen vermindern, jetzt nicht mehr angebracht werden. Die Aushöhlung geschah (Vitruvius Lib. III. c. 3) entweder nach einem Viertel, Drittel oder halben Kreise, wozu das Centrum nicht auf einer geraden Linie, sondern auf dem Säulenumfange genommen ward.

Ausladung, Auslaufung (Bauk.), heißt der Vorsprung des vorstehenden Randes eines Gesimses über den zurückstehenden Theil.

Auslöshaken, ist bei Kunstrammen ein Sförmiger, am Seile befestigter, in das Oehr des Schlägels eingreifender Haken, an welchem der Schlägel hoch gezogen und nachher der A. mittels einer Vorrichtung so ausgehoben wird, daß der Schlägel von selbst auf den einzurammenden Pfahl herabfällt.

Ausmessen (Geod.), heißt in der Feldmeßkunst: die Größe irgend eines Stück Landes, z. B. eines Feldes, einer Wiese, eines Waldes u. s. w., mittels eines vorgeschriebenen Verfahrens dem Flächeninhalte nach angeben. A. darf nicht mit Messen, Abmessen, Vermessen stets völlig gleichbedeutend genommen werden.

A Uso, Usance, ist diejenige Frist, binnen welcher trassirte Wechselbriefe als verfallen angenommen werden müssen, und wird auf Tage, Wochen und Monate nach geschehener Acceptation oder Sicht oder nach Dato des Briefes verstanden.

Ausräumungsmaschine, s. Baggermaschine.

Ausschweifungskreise, hießen in der alten Astronomie die bei-

den, nord- und südwärts der Ekliptik in einem Abstande von 10 Graden mit der Ekliptik parallel gezogenen Kreise, zwischen welchen sich die meisten Planeten bewegen. Die A. schließen also zwischen sich den Thierkreis der Alten ein. Jetzt macht man von ihnen keinen Gebrauch mehr.

Außendeich (Wasserbauk.), s. Deich.

Außengraben, oder Vorgraben, ist ein vor dem Glacis befindlicher Graben, gewöhnlich Wassergraben, dessen Escarpe in der Verlängerung des Glacis niedersteigt. Er erschwert den Angriff bedeutend und erleichtert die Einschließung. Das Nähere ist bei den verschiedenen Befestigungssystemen zu finden. 1.

Außenwände (Bauk.), sind die äußern Wände, die Umfassungswände eines Gebäudes, im Gegensatz der innern, der Scheidewände.

Außenwerke, les dehors (Fortif.), heißen alle Festungswerke außerhalb des Hauptwalles und innerhalb des Glacis. Ihr Zweck ist ein doppelter, entweder activ, die Vertheidigungskraft zu vermehren, oder passiv, den Hauptwall zu decken gegen alles Fernfeuer und dem Feinde, nach ihrer Wegnahme durch Mangel an Raum, Verlegenheiten zu bereiten. Specialitäten über sie sind bei den verschiedenen Befestigungssystemen angegeben; ihre gebräuchlichsten Namen sind: Ravelin oder Halbmond, Grabenscheere oder Tenaille, große Grabenscheeren oder Tenaillons, Contregarden, Couvrefacen, alle Arten Reduits, die abgerückten, casemattirten oder crenelirten Futtermauern, Caponnieren ꝛc. ꝛc. 1.

Außertief (Wasserbauk.), ist ein Graben, welcher das Binnenwasser von Schleußen außerhalb des Deiches in das Meer führt; Gegensatz von dem Binnertief (Schleußencanal, Zuggraben), Graben, welcher das innerhalb des Deiches befindliche Wasser in die Deichschleuße abführt.

Ausspringende Winkel, Saillants (Befestigungsk.), sind alle Winkel, die ihre Spitze mehr oder weniger nach Außen kehren. Vor ihnen entstehen unbestrichene Räume (s. d.), deren Vermeidung der Zweck vieler Außenwerke ist. Nur die Kreisbefestigung vermeidet diese Nachtheile. Ihre Größe soll mindestens 60° betragen. 1.

Ausstecken (Geod.), s. v. a. Abstecken, s. d.

Austiefungsmaschine, s. Baggermaschine.

Austritt (Astron.), s. Emersion.

Austritte (Fortif.), zum Ausweichen in den engen Minengallerien bestimmte Erweiterungen. 1.

Ausweichschienen (Eisenbahnb.), s. Ausweichstellen.

Ausweichstellen, Ausweichschienen (Eisenbahnb.), kommen sowohl bei einspurigen als bei doppelspurigen Eisenbahnlinien in Anwendung und bewirken, daß die einander entgegenkommenden oder

Digitized by Google

einander einholenden Wagenzüge sich ausweichen können; letztere nennt man auch Uebergänge. 1) Es giebt verschiedene Arten von Ausweichungen, deren eigenthümliche Vortheile jedoch auch noch durch die Erfahrung geprüft werden müssen. Die Einrichtung, durch bewegliche Schienen mit Radlenkern (Ausweichschienen, Lenkschienen) die Ausweichung zu bewirken, ist deshalb unbequem, weil sie die stete Aufmerksamkeit der Bahnwärter erfordert, um die Zungen in ihre gehörige Lage zu bringen, sobald die Wagen einander begegnen. 2) Eine andere Construction liegt in einer eigenthümlichen Art, die Schienen zu legen, wobei weder bewegliche Schienen noch Radlenker erforderlich sind. Dies geschieht mittels eines Feder-Radlenkers (engl. spring switch), welcher an den Schienen angebracht ist und der, indem er sich den Rädern der Wagen öffnet, ihnen gestattet, sich frei längs der Bahn zu bewegen. 3) Auch giebt es Ausweichstellen, mittels welcher die von entgegengesetzten Richtungen herkommenden Wagen einander zu beiden Seiten ausweichen; sie sind da anwendbar, wo der Verkehr in beiden Richtungen fast gleich ist. 4) Die, bei der Newcastle-Carlisle-Eisenbahn in Anwendung gebrachte, Construction entspricht dem Zwecke wohl am besten. Es sind dabei Federlenker benutzt, von denen die einen immer offen, die andern stets geschlossen bleiben. Die Wagenräder werden durch den geschlossenen Lenker in den Ausweichplatz abgelenkt und da, wo sich die Spuren wieder zu einer einzigen verbinden, öffnen sie den ebenfalls geschlossenen Lenker und geben alsdann in die einfache Bahn. Bei diesem Uebergange öffnen sie also den einen Lenker und verschließen den andern von selbst. Der Lenker selbst besteht aus einer Spiralfeder, die in eine kleine gußeiserne Röhre mit einem Deckel an dem einen Ende eingeschlossen ist, der nach Belieben geöffnet werden kann. An der beweglichen Schiene ist ein Vorsprung befestigt, der sich rück- und vorwärts von der Schiene bewegen kann. 5) Diese Federlenker sind indessen nur auf einspurigen Bahnen anwendbar; bei doppelspurigen Uebergängen müssen die Lenker mit der Hand bewegt werden, da die Wagen nur zuweilen in die Ausweichstellen abgeleitet werden. Auch hiervon giebt es mehrere Constructionen, und ist wohl die auf der Liverpool-Manchester-Bahn von Stephenson angewandte die empfehlenswertheste. 6) Beim Durchschneiden zweier Schienenlinien findet eine ähnliche Construction mit einer Spiralfeder statt, bei welcher die Räder ununterbrochen auf einer Schiene fortlaufen. S. hierüber Wood's Handbuch der Eisenbahnen, Braunschweig 1839.

Ausweichung (Astron.), s. Elongation.

Auszugsfernrohr (Dioptr.), wird jedes Fernrohr genannt, das außer der, das Objectivglas enthaltenden, Hauptröhre eine oder mehrere in einander gesteckte Röhren, deren letzte die Oculargläser in sich faßt, enthält, die mit der Hand herauszuziehen und wieder einzuschieben sind.

Automat (Mech.), heißt eigentlich jede sich scheinbar von selbst, also gleichsam aus eigenem Willen, bewegende Maschine; es wäre demnach z. B. eine Uhr auch dahin zu rechnen. Man bezeichnet jedoch durch

Digitized by Google

dieſes Wort nur diejenigen Maſchinen, die durch verborgene Kräfte in Bewegung geſetzt, außergewöhnliche Bewegungen zeigen; haben ſie menſchliche Geſtalt und verrichten menſchliche Bewegungen, ſo heißen ſie vorzugsweiſe Androiden. — Man hatte ſchon im Alterthume dergleichen Maſchinen, z. B. die fliegende Taube des Archytas von Tarent 408 v. Chr. (ſ. Gellius noct. att. X. 12), und es fehlte faſt zu keiner Zeit daran; in neuerer Zeit ſind die von Vaucanſon verfertigten am bekannteſten. So zeigte er zu Paris 1738 einen 5½ Fuß hohen ſitzenden Flötenſpieler, der vorzüglich dadurch Aufſehen erregte, daß die an den Lippen angelegte Flöte durch einen aus dem Munde kommenden Luftſtrom geblaſen und durch Aufhebung der klappenartigen Finger geſpielt wurde; der Ton ſoll gut und deutlich geweſen ſein. Gleicherweiſe hatte er eine Ente verfertigt, deren natürliche Bewegungen wahrhaft erſtaunenswürdig waren. Indeſſen wurden die Automaten des Vaucanſon, wie er auch ſelbſt anerkannte, noch weit von denen übertroffen, welche Jaquet Droz aus Chaur des Fonds in Neufchatel verfertigte. Es mag hier nur eines ſeiner Kunſtwerke erwähnt werden, was, wenn anders den Nachrichten vollkommen zu glauben iſt, an's Unbegreifliche grenzt. In einer ländlichen Scene öffnet ſich die Thüre einer nahe an einem Bache gelegenen Hütte, und ein auf einem Eſel reitender Bauer begiebt ſich über die Brücke des Baches hinwegreitend nach der Mühle, während hinter ihm ein Hund herläuft, der den Eſel anbellt. Im Mittelpunkte der Scene weidet eine Heerde, deren Hirt aus einer Grotte kommt, ſich umſieht und nach Hervorziehung einer Flöte einige Stücke ſpielt, deren letzte Töne im Echo wiederhallen. Hierauf nähert er ſich einer in der Entfernung ſchlafenden Schäferin und ſpielt abermals ein Stück, wodurch dieſe erwacht, ſich aufrichtet und den Schäfer mit der Zitter begleitet. Unterdeſſen iſt der Bauer wieder aus der Mühle getreten und treibt ſeinen mit Mehlſäcken beladenen Eſel zurück, wodurch die Liebenden plötzlich unterbrochen werden und in eine Grotte ſich zurückziehen. Nicht minder erregte um das Jahr 1770 die Schachmaſchine Kempelen's Aufſehen; es war ein an einem Tiſche ſitzender Türke, deſſen linker auf einem Polſter ruhender Arm ſich bei jedem Zuge erhob und durch den ſich öffnenden und ſchließenden Daumen die Figuren, wie es ſich gehörte, wegnahm und wieder hinſetzte. Einen falſchen Zug des Gegners verbeſſerte die Maſchine ſelbſt; wartete der Gegner zu lange, ſo klopfte die Maſchine mit dem Finger auf das Bret. Eine Erklärung dieſes höchſt räthſelhaften Automaten iſt nie vollkommen gegeben worden, da Kempelen ſich mit ihm zurückzog, als man gerade anfing, die Sache mit mehr Aufmerkſamkeit zu betrachten. So viel wir wiſſen, ſind in den letzten Jahren keine Automaten gezeigt worden, die eine beſondere Berühmtheit erlangt hätten. 8.

Aux, hieß in der alten Aſtronomie der Punkt in der Planetenbahn, da dieſer am weiteſten von dem Mittelpunkte der Erde entfernt iſt. Da nun nach der neuern Aſtronomie die Sonne in dem Mittelpunkt der Welt oder des Planetenſyſtems beinahe liegt, ſo iſt er einerlei mit dem Aphelium der Planeten. Ingleichen kommt er in der alten Aſtronomie mit dem Apogeum überein. Auch nennt

Digitized by Google

man A. den Bogen der Ekliptik vom Anfange des Widders bis zu dem Punkte, da die Sonne oder der Planet am weiteſten von der Erde entfernt iſt.

Auzometer, Aurometer (Dioptr.), iſt ein Inſtrument, in welchem ſich die Vergrößerung eines Fernrohrs meſſen läßt; man hat es auch Dynamometer (ſ. d.) genannt. — Adams hat ein eigenes A. zur Beſtimmung der Vergrößerung vorgeſchlagen. Die Einrichtung deſſelben gründet ſich auf den Satz, daß die Vergrößerung durch den Quotienten ausgedrückt wird, den man aus dem Durchmeſſer der Oeffnung des Objectivs b d dividirt durch f g (Fig. 16), oder den Durchmeſſer des hellen Bildes, welches von der Oeffnung des Objectivglaſes auf dem letzten Augenglaſe entworfen wird, erhält. Wenn z. B. beim aſtronomiſchen Fernrohre die Brennpunkte beider Gläſer in n zuſammenfallen, ſo iſt die Zahl, welche die Vergrößerung ausdrückt, $= \frac{a\,n}{n\,z}$, welches aber wegen der Aehnlichkeit der Dreiecke a b n, z g n mit $\frac{b\,a}{g\,z}$ oder $\frac{b\,d}{f\,g}$ einerlei iſt; dieſer Quotient iſt immer, auch wenn das Fernrohr mehr als zwei Gläſer hat, gleich der Vergrößerung. Das Werkzeug beſteht aus drei kleinen metallenen Röhren, welche zuſammengeſchoben $\frac{1}{2}$ Zoll lang ſind, und 11 Linien im Durchmeſſer haben. Die erſte Röhre a b e n (Fig. 17) iſt in die zweite eingeſchoben und hat bei d eine Glaslinſe in einiger Entfernung von der Oeffnung C, die zum Hineinſehen beſtimmt iſt. Die zweite p m o f iſt am Ende mit einer durchſichtigen Hornſcheibe m o bedeckt, die durch Parallelſtriche, in Entfernungen von $\frac{1}{100}$ Zoll getheilt iſt. Die äußere Röhre g s t r iſt an beiden Seiten offen, und dient blos, um der Scheibe m o den gehörigen Abſtand zu geben, damit ſie das Bild der Oeffnung des Objectivglaſes an der Stelle, wo man ſonſt gewöhnlich das Auge hält, richtig auffange. Auf dieſer Röhre nun iſt ein Zoll in Zehntel, und eines der Zehntel in Hundertel getheilt. — Beim A. ſtellt man 1) das Fernrohr ſo, daß man den Gegenſtand deutlich vor Augen hat; 2) zieht man die Röhre a b e n ſo weit aus, daß man gegen den Himmel die Parallelſtriche auf m o durch die Linſe d deutlich ſieht; 3) man ſetzt das A. an die Ocularröhre und verſchiebt die Röhre g s t r ſo lange, bis man durch C das durch das Fernrohr auf der Hornſcheibe dargeſtellte Bild deutlich ſieht; 4) man zählt, wie viele Parallelſtriche jenes Bild einnimmt; 5) man mißt den Durchmeſſer des Objectivglaſes in Hunderteln eines Zolles, und dividirt dieſe Zahl durch die Zahl von Hunderteln, die das Bild einnimmt. Der Quotient iſt die verlangte Vergrößerungszahl. Beim galileiſchen oder holländiſchen Fernrohr, wo man wegen des hohlen Augenglaſes kein eigentliches Bild hat, iſt dieſes Inſtrument nicht brauchbar; wohl aber bei Spiegelteleſkopen, wenn man es ſo anbringt, daß das Bild auf der Hornſcheibe recht deutlich erſcheint.

Avancirbaum. Eine jetzt abgeſchaffte Vorrichtung, die Geſchütze durch die Mannſchaften fortziehen zu laſſen. 1.

Digitized by Google

Avancirhaken, an den Stirnseiten der Lafettenwände vorn eingelassene Haken, um Taue ꝛc. bei besondern Manipulationen (Manoeuvres de force) einhängen zu können. 1.

Avancirtau, s. Schlepptau. 1.

Avant-Fosse, Aeußerer Graben (Fortif.), heißt derjenige Graben, der um das Glacis oder die Brustwehr der Contre-Escarpe herumgeführt wird.

Axe. 1) A. der Bewegung, eine an beiden Enden aufliegende Linie, um welche sich ein runder Körper bewegt; 2) A. der Oscillation oder Schwingungsaxe nennt man die waagerechte Linie, um welche sich ein Pendel hin und herschwingt; 3) A. einer Waage ist die gerade Linie durch die scharfe Schneide der Waagebalkenzapfen, wo sich der Ruhepunkt der Waage befindet; 4) A. eines Schiffes heißt jede der geraden Linien, welche nach der Länge und Breite eines Schiffes waagerecht durch dessen Mittelpunkt gezogen werden kann; 5) A. des Magnets heißt die gerade Linie, welche dessen beide Pole verbindet; 6) A. eines Mühlrades nennt man die durch die Mittelpunkte der Welle gehende gerade Linie; 7) A. an den Fahrzeugen nennt man die abgekürzt-kegelförmigen Hervorragungen, an welchen die Laufräder mittels der Nabe sich umdrehen; sonst waren sie von Holz, jetzt bedient man sich größtentheils, besonders zu Kriegsfahrzeugen, der gußeisernen, die dünner und dauerhafter als die hölzernen, wegen ihrer kleinern Mantelfläche einer weit geringern Reibung ausgesetzt sind, wenn diese noch dazu mit einer Büchse von Hartguß (rothem oder Kanonenmetall) ausgefüttert ist. Man prüft sie vor der Anwendung mittels eines Fallwerkes oder einer hydraulischen Presse wegen ihrer Haltbarkeit. Noch dauerhafter als gußeiserne Axen sind die, aus verschiedenartigen, in glühendem Zustande zusammengedrehten Eisenstangen geschmiedeten Axen; sie können deshalb auch noch dünner als die gußeisernen A. angefertigt werden. Gewöhnlich sind je zwei Axenschenkel, mit einer sie verbindenden Mittelaxe, aus einem Stücke, doch hat unser Landsmann, R. Ackermann in London, 1818 die Erfindung beweglicher Axenschenkel (moveable axle trees) eingeführt, die das Lenken erleichtern, das Umwerfen verhindern, und bereits bei leichten Fuhrwerken, wo die darauf ruhende Last des Wagens die Beweglichkeit der Axenschenkel nicht hindert, in Anwendung gekommen sind; 8) A. einer Säule ist die gedachte gerade Linie, welche mit ihren Endpunkten auf die Mittelpunkte der obern und untern geebneten Kopf- oder Kreisflächen der Säule auftreffen muß. Nach der lothrechten Richtung dieser Linie wird der wahre Stand der Säule bestimmt.

Axe (Astron.), ist die gerade, durch den Mittelpunkt eines kugelförmigen Himmelskörpers gehende gerade Linie, um welche sich derselbe dreht. Sie ist in Folge der Schwungkraft gewöhnlich etwas kürzer als der Aequatordurchmesser dieses Himmelskörpers, und für die Sonne, den Mond und die Planeten, so wie für die Erde (man s. diese einzelnen Art.) jetzt verhältnißmäßig genau bestimmt. —

Digitized by Google

Bei den elliptischen Bahnen der Planeten und deren Monde spricht man von einer großen und kleinen Axe der Bahn, die kleine Bahn wird jedoch ihrer Größe nach fast niemals, sondern dafür die Excentricität der Bahn angegeben. Man kann aber, wenn a, b, e die halbe große A., halbe kleine A. und Excentricität bezeichnen, bekanntlich b durch die Gleichung $b = \sqrt{a^2 - e^2}$ oder $b = \sqrt{(a + e)(a - e)}$ leicht bestimmen. Die Astronomen pflegen die halbe kleine A. und die Excentricität in Decimaltheilen der als Einheit gesetzten halben großen A. auszudrücken. Mehr hierüber s. man Elemente einer Planetenbahn.

Axe der Seele (Artill.), s. Seelenaxe. 1.

Axendrehung (Astron.), s. Rotation.

Azelfafage, π Cygni (Astrogn.), ein Stern 4. Größe im Sternbilde des Schwan; für den Anfang des Jahres 1800 ist nach Piazzi seine mittlere Position in gerader Aufsteigung 323° 45′ 2″,4 und in Declination 50° 16′ 53″,7 nördlich; die jährl. Zunahme der erstern ist 31″,76, die der letztern 16″,18. 8.

Azimech, α Virginis (Astrogn.), s. Spica.

Azimuth eines Sterns (Astron.), ist der Bogen des Horizontes, welcher zwischen dem Meridian und dem Scheitelkreise dieses Sterns liegt. Der Winkel, welchen der durch den Stern und das Zenith gehende Scheitelkreis mit dem Meridiane macht, wird also dadurch abgemessen. Das A. ist östlich (orientale) oder westlich (occidentale), je nachdem ein Stern östlich oder westlich vom Meridian steht; im südlichen Meridian ist das A. = 0. — Durch A. und Höhe ist die Lage eines Gestirns völlig bestimmt. Man findet das A. eines Sternes, wenn man die Polhöhe des Beobachtungsortes H P = φ (Fig. 18, wo Z das Zenith, P der Pol, O H der Horizont und A Q der Aequator ist), des Sternes Abweichung S T = δ und den Stundenwinkel S P A = σ desselben kennt, indem dann für das A. A Z S cotang. Azimuth =

$$\frac{\sin \varphi \cos \sigma - \operatorname{tg} \delta \cos \varphi}{\sin \sigma}$$

ist. Durch die Höhe h findet sich auch

$$\cos \text{Azimuth} = \frac{\sin \varphi \sin h - \sin \delta}{\cos \varphi \cos h}.$$

Azimuthal- und Höheninstrument (Astron.), ist ein Werkzeug, mittels dessen man die Höhe und das Azimuth irgend eines Gestirns in jedem gegebenen Zeitmoment durch Beobachtung messen kann. Es muß zu diesem Behuf so gestellt sein, daß der eine in Grade u. s. w. getheilte Kreis, der Azimuthalkreis, genau horizontal, der andere in Grade u. s. w. getheilte Kreis aber, der Höhenkreis, genau vertical steht. Auch muß die das Centrum

Digitized by Google

des Azimuthalkreises und den Nullpunkt der Theilung desselben verbindende gerade Linie genau in der Richtung der wahren Mittagslinie, da die Azimuthe der Gestirne von dem Meridiane aus gezählt werden, sich befinden. Als die vorzüglichste Art von A.- und Höheninstrumenten kann man den Theodoliten (s. d.) betrachten. Früher hatte man Azimuthalquadranten (s. d.).

Azimuthalcompaß (Naut.), dient den Schiffern zur Bestimmung der Azimuthe, vorzüglich der Sonne (s. Abendweite) und Abweichung der Magnetnadel (s. d.), und steht auf einem Stative mit 3 Füßen, aufgehangen zwischen zwei Ringen. Am obern Rande seines kupfernen Gehäuses sind 2 Absehen angebracht, mittels welcher man nach der Sonne visiren kann. Die Nadel aber trägt keine Windrose, sondern einen möglichst leichten versilberten, messingenen, in einzelne Grade eingetheilten Kreis. Wegen Ablesung dieser Grade ist es nach Kater am zweckmäßigsten, vor dem Oculardiopter einen um 45° geneigten Spiegel anzubringen und durch ein convexes Ocularglas die erforderliche Deutlichkeit zu bewirken, übrigens aber für die Zeit des Nichtgebrauches des A. die gewöhnliche bekannte Arretirung der Nadel anzuwenden.

Azimuthalkreis (Astron.), kann man den Scheitelkreis eines Gestirns nennen, da dessen Durchschnittspunkt mit dem Horizonte hinsichtlich seines in Graden u. s. w. ausgedrückten Abstandes vom Südpunkte das Azimuth (s. d.) dieses Gestirns bestimmt.

Azimuthalkreis des Theodoliten (Geod.), s. Theodolit.

Azimuthalquadrant (Astron.), ist ein mit einem Horizontalkreise (dem Azimuthalkreise) versehener, beweglicher Quadrant. Solche A. werden von den jetzigen praktischen Astronomen gar nicht mehr gebraucht.

Azimuthalsonnenuhr (Gnomon.), ist eine solche Sonnenuhr, welche die wahre Sonnenzeit mittels des, von einer lothrechten Kante oder eines wirklich aufgehängten Lothes auf eine senkrechte Ebene geworfenen, Schattens angiebt. In „Müller's gemeinnützigen astronomischen Tafeln u. s. w." Leipzig 1792, sind Azimuthaltafeln nebst Anweisung, auf einer Wand eine A. zu entwerfen und dann jene Tafeln zu gebrauchen, für verschiedene Polhöhen gegeben. — Dagegen verstand man sonst unter A. jede Horizontaluhr, auf welcher man mit Hilfe des Schattens von der senkrechten Kante des dreieckförmigen Zeigers das Azimuth der Sonne finden kann. Wegen der Verfertigung solcher A. s. man Bion's mathemat. Werkschule, S. 336.

Digitized by Google

B.

B (Akuſt.), iſt in dem Tonſyſteme der Muſik der Name des, um einen halben Ton (chromatiſch) erniedrigten, ſiebenten Tones unſerer Tonleiter (ehedem aber der zweite Ton der diatoniſchen Tonleiter), und wird bezeichnet durch ein dem Tone h vorgeſetztes b. Ihm zunächſt folgt aufſteigend der h genannte, herabſteigend aber der a genannte Ton.

Baake, Buje oder Boye (Naut.), iſt ein Zeichen für Schiffer, welches dieſen andeutet, daß entweder a) irgendwo die von einem Schiffe abgehauenen Anker im Grunde liegen, oder b) an welchen Stellen Sandbänke, Klippen, Untiefen u. ſ. w. verborgen ſind, oder c) wo die An- und Einfahrt iſt. Die B. beſtehen demnach gewöhnlich entweder in Wacht- oder Leuchtthürmen am Strande, oder in mittels des Boyeſeiles auf der See an den betreffenden gefährlichen Stellen feſtgehaltenen Tonnen; das Boyeſeil wird an einem im Grunde verſenkten ſchweren Steine befeſtigt.

Babyloniſche Stunden (Chronol.), nennt man diejenigen Stunden, welche von Sonnenaufgang bis zum nächſten Aufgang der Sonne von 0 bis 24 in einem fort gezählt werden. — L. C. Sturm zeigt in ſeinem kurzen Begriff der Mathesis P. IV. p. 17, 30, 36, 49. die Conſtruction der b. St. auf den Sonnenuhren.

Bacilli decimales, Bacilli sexagenales, ſ. Inſtrumentale Arithmetik.

Back, Vorcaſtel (Schiffsb.), iſt der beim Fockmaſte befindliche, vordere inwendige Theil eines Schiffes; ſeine Länge beträgt bei den größten Schiffen 17 bis 18 Fuß. Im B. trifft man die Befeſtigung der Ankertaue am ſogenannten Bratſpieß an. Der Austritt aus dem B. in das Gallion wird der Plecht genannt.

Backbord (Schiffsb.), heißt die linke Seite eines Schiffes, während die rechte deſſelben Steuerbord genannt wird.

Backen, nennt man die Seitenwände eines Mühlgerinnes.

Baculometrie, iſt die Vermeſſungsmethode mittels der Kette und Stäbe, und beſteht in der Beſtimmung der 3 Seiten von blos kleinen Dreiecken. Zwar iſt die B. natürlicher Weiſe hinſichtlich ihrer Reſultate nicht ſehr zuverläſſig, aber doch in Ermangelung wirklicher Meßinſtrumente wenigſtens bei geringen Flächen Landes gar wohl zuläſſig. Schwenter hat die B. in ſeiner Geometria practica ausführlich beſchrieben. — Für den Militair iſt es wichtig, die Höhen mit Stäben zu meſſen, beſonders zu Ergänzungen von Plänen u. ſ. w. Das Verfahren iſt einfach. Geſetzt, man will die Höhe eines Forts über dem oder jenem Punkte der Ebene wiſſen, hat zwar genaue Pläne, aber weder Profile noch Inſtrumente, ſo legt man ſich auf die Erde, ſo daß das eine Auge faſt auf dem Boden befindlich iſt, und läßt nun einen Stab an dem Punkte aufſtellen, wo ſeine obere Kante die Linie zwiſchen Auge und Fort trifft. Da alle Entfernungen bekannt ſind, ſo iſt die Berechnung leicht. 9. 1.

Digitized by Google

Baculus astronomicus (Astrogn.), s. Jacobstab.

Baden'sche Gewichte (Metrol.). Im Großherzogthum Baden ist als Einheit des Gewichts das Pfund angenommen, welches genau 0,5 Kilogrammen gleicht und zehntheilig in Rechnungen den Stein = 10 ℔, den Centner = 100 ℔ giebt, abwärts aber in Zehnlinge, Centaß, Dekaß und Aß getheilt wird, für den Verkehr jedoch durch Halbirungen in Mark, Vierling, Halbvierling, Unze, Loth, Halbloth, Quentchen, Halbquentchen und dann nach Vierteln in Pfennig, Karat, Gran, Gränchen und Richttheil, so daß die Mark 65536, das Pfund aber 131072 solcher Richttheile enthält. Diese auf fortgesetzten Halbirungen beruhende Eintheilung der Mark wird, zur Vergleichung verschiedener Gewichte, selten oder niemals dagegen in Rechnungen gebraucht. 100 Pfund Handelsgewicht = 106 Pfund 28 Loth 3,5 Quentchen preußisch.

Baden'sche Maße (Metrol.). Nach der „neuen Maß- und Gewichtsordnung für das Großherzogthum Baden, Karlsr. u. Freib. 1829" ist die Einheit der Länge der Fuß von 0,3 Meter Länge, welcher in 10 Zolle, der Zoll in 10 Linien, die Linie in 10 Punkte getheilt wird; 2 solche Fuß geben die Elle, 6 die Klafter und 10 die Ruthe. Unter den Flächenmaßen ist der Morgen Landes = 400 Quadratruthen, so daß 100 Quadratruthen ein Viertel geben. Hieraus ergiebt sich also, daß der Fuß = 132,9888 Par. Linien, die Elle = 265,9776 Par. Linien, oder 1 Fuß = 11 Z. 0,9888 Lin. Par. Maß ist, der Morgen Landes = 0,36 Hectaren. Das Holzmaß ist die Klafter von 6 Fuß Höhe, 6 F. Breite und 4 F. Tiefe, beträgt also 144 Cubikfuß und gleicht 3,888 Steren. Die Decimaleintheilung ist dagegen vollständig beibehalten in den unter einander gleichen und nur verschieden benannten Hohlmaßen flüssiger und trockener Substanzen, für welche die Maß als Einheit gilt. Die Maß ist = $\frac{1}{13}$ neubadische Cubikfuß = 1,5 Cubik-Decimeter = 1,5 Liter. Die Vielfachen und die Theile dieser Normaleinheit sind dann:

Früchte	Flüssigkeiten	Maß
Zuber	Fuder	1000
Malter	Ohm	100
Malter	Stütze	10
Mäßlein	Maß	1
Becher	Glas	0,1

Für den praktischen Gebrauch sind bei Früchten der doppelte und halbe Sester, das doppelte und halbe Mäßlein, für Flüssigkeiten aber die halbe Maß, die Viertelmaß oder der Schoppen und der halbe Schoppen gestattet. — Alle diese Größen stehen mit den metrischen in so einfachem Verhältnisse, daß es überflüssig scheint, beide zur leichtern Uebersicht tabellarisch zusammen zu stellen; es findet aber dieses zwischen dem badischen und dem alten Pariser Fußmaße, zwischen den badischen und metrischen Feld- und Holzmaßen nicht statt.

Bär (Masch.), s. Ramme.

Digitized by Google

Bär, der große, Ursa major (Astrogn.), ein nördliches Sternbild, welches westwärts vom Luchs und Camelopard, südwärts vom kleinen und großen Löwen, ostwärts von den Jagdhunden und Bootes, und nordwärts vom nördlichen Drachen begrenzt wird. Dieses Gestirn macht sich an sieben hellen Sternen, wovon sechs von der zweiten Größe sind, sehr kenntlich. Vier davon stehen in einem länglichen Vierecke auf dem Rücken des Bären, und die drei übrigen formiren einen Bogen, und machen den Schwanz des Bären aus. Diese 7 Sterne sind auch unter dem Namen des großen Wagens von Alters her bekannt. — Flamsteed rechnet zum gr. B. 85 Sterne.

Bär, der kleine, Ursa minor (Astrogn.), ein nördliches Sternbild, das vom Drachen bis zum Pole reicht. Es enthält, wie der große Bär, 7 Sterne, die, wie jene, in einer ähnlichen Figur stehen und wegen dieser Stellung der kleine Wagen heißen. Bis zum Pole folgen die drei im Schwanze des kl. Bären, davon der letzte, ein Stern zweiter Größe, in unsern Zeiten der nächste hellste Stern beim Nordpol ist. Daher führt er den Namen Polarstern, s. d.

Bärenhüter (Astrogn.), s. Bootes.

Bagger (Wasserbauk.), ist eine Vorrichtung, mittels welcher Canäle, Flüsse, Häfen und Schleußen vom Schlamme und die Schifffahrt hindernden Gegenständen gereinigt (ausgebaggert) werden. Man bedient sich dazu entweder der Baggermaschinen oder der sogenannten Handbagger, s. Baggermaschinen.

Baggermaschinen (Wasserbauk.), befinden sich in einem platten Fahrzeuge (Baggerprahm, Baggerponton) und werden auf verschiedene Weise construirt. Belidor's Baggermaschine besteht aus einem 53 Fuß langen und 18 Fuß breiten Ponton, ferner aus zwei Laufrädern, das eine 22½, das andere 12 Fuß im Durchmesser, und aus 2 eisernen mit einer sich von selbst öffnenden Thüre in der Rückwand versehenen, Schaufeln, welche den Sand und Schlamm lösen, in die Höhe heben und in ein Boot ausschütten, wenn die Räder durch die darin laufenden Menschen umgedreht werden. In einem Tage fördert man, je nach der Tiefe des Wassers, mit diesem Bagger 6 bis 9 Cubiktoisen. In Venedig bedient man sich eines Baggers, welcher auf einem 40 Fuß langen, 23 Fuß breiten Prahme sich befindet, und mittels einer starken Schraubenspindel mit Balancier die Schaufeln in Bewegung setzt; er fördert täglich 40 bis 50 Cubikklafter. Besser sind die in Holland gebräuchlichen Modermühlen, welche täglich 50 bis 55 Cubikklafter heben. — In neuester Zeit haben die Dampfbagger, nach ihrem Erfinder Cochaux, bateaux Cochaux genannt, jene Baggermaschinen in den größesten Häfen Europas meistens verdrängt, und sind besonders an der Ostsee, am Rhein, in Holland u. s. w. angewandt. Bei einer Länge von 20 Meter und 9 Meter Breite und bei 30 bis 40 Pferdekraft baggern sie 6 bis 7 Mal mehr als die bisherigen Baggermaschinen. Durch eine einfache Veränderung werden sie zugleich als Bugsirschiffe benutzt. Da, wo man keine Baggermaschinen, der Kostspieligkeit wegen, anwendet, und wo es sonst thunlich ist, reinigt man die Gewässer durch Spühlschleu-

Digitized by Google

ßen. — Zu schneller Ausräumung von Schleußen, einzelnen versandeten Stellen in Flußbetten u. s. w. bedient man sich des Baggerhakens (Handbagger), welcher in einer breiten eisernen Schaufel besteht, die an den Seiten erhöhte Ränder hat und an einem langen hölzernen Stiele befestigt ist; der Baggerhaken wird von einem Arbeiter gehandhabt, der, auf einem Kahne stehend, mit der Schaufel den Schlamm faßt, emporhebt und in dem Schiffe ausleert. (Dietlein's Grundzüge über Hafenbau, Berlin 1832; Belidor's Architectura hydraulica; Eytelwein's Handbuch der Mechanik und Hydraulik; Crelle, Journal der Baukunst IV. 3.)

Baggern, heißt: Schleußen, Canäle, Häfen, Ströme u. s. w. mittels Baggermaschinen (s. d.) von Schlamm, Sand und andern der Schifffahrt hinderlichen Dingen reinigen.

Bahn, heißt beim Brückenbau die Fahrbahn und beim Eisenbahnbau die Eisenbahn schlechtweg.

Bahn (Artill.), s. Flugbahn. (1.)

Bahn eines Planeten (Astron.). Die Bahn eines Planeten ist die Curve, die er zufolge der auf ihn wirkenden Kräfte beschreiben muß; diese Kräfte sind Anziehungskräfte, die theils von der Sonne, theils von den übrigen Planeten des Sonnensystems ausgeübt werden, und nach dem Newton'schen Attractionsgesetze umgekehrt den Quadraten der Entfernung und direct den Massen der anziehenden Körper proportional sind. Die von der Sonne aus auf den Planeten wirkende Kraft bedingt hauptsächlich die Gestalt der Bahn eines Planeten, während die Einwirkungen der übrigen Planeten nur kleine Störungen erzeugen (s. diesen Artikel). Läßt man sie ganz unberücksichtigt, so läßt sich mit Hilfe der allerersten Elemente der Mechanik zeigen, daß dann bei Annahme des obigen Gesetzes die Bahn im Allgemeinen ein Kegelschnitt sein wird. Um dies zu zeigen, machen wir der Einfachheit wegen die leicht zu beweisende Annahme, daß die Bewegung immer in derselben Ebene vor sich gehe. Ist r der Radius Vector und v der Winkel, den er mit einer in der Ebene fest angenommenen Linie macht; ist ferner T die Kraft, welche in der Richtung des Radius Vector wirkt und v die auf ihn senkrecht wirkende Kraft, so hat man

$$T = \frac{d^2r}{dt^2} - r\left(\frac{dv}{dt}\right)^2; \quad V = 2\,\frac{dr}{dt}\cdot\frac{dv}{dt} + r\,\frac{d^2v}{dt^2}.$$

Bei den Planeten ist nun offenbar $T = -\frac{k}{r^2}$ und $V = 0$, wo k eine von den Massen der Sonne und des Planeten abhängige Constante ist; es sind demnach die beiden Differentialgleichungen

$$\text{(I)}\ -\frac{k}{r^2} = \frac{d^2r}{dt^2} - r\left(\frac{dv}{dt}\right)^2; \quad \text{(II)}\ 0 = 2\,\frac{dr}{dt}\cdot\frac{dv}{dt} + r\,\frac{d^2v}{dt^2}$$

gegeben, durch deren Integration sich die Bahn des Planeten finden lassen wird. Multiplicirt man die zweite Gleichung mit r, und integrirt, so kommt:

$$\text{(III)}\ r^2\,\frac{dv}{dt} = c,$$

Digitized by Google

wo c die Integrationsconſtante iſt; dieſen Werth von $\frac{dv}{dt}$ in (I) geſetzt, giebt

$$-\frac{k}{r^2} = \frac{d^2r}{dt} - \frac{c^2}{r^3},$$

eine Gleichung, die nach Multiplication mit dr auch

$$-\frac{kdr}{r^2} = \frac{dr}{dt}\,d.\frac{dr}{dt} - \frac{c^2dr}{r^3}$$

geſchrieben werden kann, ſo daß ſie ſich nun ſehr einfach integriren läßt und man

$$q + \frac{k}{r} - \frac{c^2}{2r^2} = \frac{1}{2}\left(\frac{dr}{dt}\right)^2$$

erhält, wovon für dt der Werth aus (III) geſchrieben werden muß; nämlich

$$q + \frac{k}{r} - \frac{c^2}{2r^2} = \frac{1}{2}\left(\frac{c}{r^2}\,\frac{dr}{dv}\right)^2.$$

Setzt man hier zur Abkürzung $\frac{1}{r} = \varrho$, ſo nimmt die Gleichung eine zur Integration bequemere Geſtalt an, und man wird haben

$$dv = \frac{cd\varrho}{\sqrt{2q + 2k\varrho - c^2\varrho^2}} = \frac{d.\frac{c\varrho - k}{\sqrt{2q + k^2}}}{\sqrt{1 - \left(\frac{c\varrho - k}{\sqrt{2q + k^2}}\right)^2}},$$

alſo

$$v + a = \arcsin\left(\frac{c\varrho - k}{\sqrt{cq + k^2}}\right)$$

oder nach Einführung des Werthes r ſtatt ϱ und gehöriger Reduction

$$\frac{c}{r} = k + \sqrt{2q + k^2}\,\sin(v + \alpha),$$

was offenbar die Polargleichung eines Kegelſchnittes vom Brennpunkte aus iſt. Er iſt eine Ellipſe, Hyperbel oder Parabel, je nachdem $\sqrt{\frac{2q}{k^2} + 1} \gtreqless 1$ iſt, was von der Integrationsconſtante q abhängt. Es iſt aber vielmehr Wahrſcheinlichkeit vorhanden, daß die Bahn eines Planeten eine Ellipſe ſein wird, als daß ſie hyperboliſch oder paraboliſch iſt. — Denn nimmt man an, ein Planet ſei in ſeiner Sonnenferne entſtanden, ſo wird er nach den Regeln der Mechanik in dem Augenblicke ſeiner Entſtehung nur einer anfänglichen Geſchwindigkeit von 0,01 bis 12,97 geogr. Meilen in einer Secunde bedürfen, um eine Ellipſe zu beſchreiben, alſo der geringſten Geſchwindigkeit, während zur Entſtehung einer hyperboliſchen Bahn eine größere Anfangsgeſchwindigkeit als 18,36 Meilen erfordert wird. Nimmt man aber an, der Planet ſei in der Sonnennähe entſtanden, ſo reicht dennoch immer eine Anfangsgeſchwindigkeit von 12,99 bis 18,34 geogr. Meilen zur Erzeugung einer elliptiſchen Bahn hin, während, ſobald die Bahn des Planeten ein Kreis oder eine Parabel ſein ſoll, die anfängliche Geſchwindigkeit des Planeten in einer Secunde reſp. genau 12,98 oder 18,35 Meilen betragen müßte, was, wie man ſogleich bemerkt,

wohl sehr unwahrscheinlich ist. — Eine sehr populäre, durch Zahlenbeispiele erläuterte, Darstellung über die Entstehung der Planetenbahnen trifft man besonders in Littrow's Popul. Astron. Wien 1825. I. S. 206 u. ff. Wer diesen höchst interessanten Gegenstand streng wissenschaftlich verfolgen will, muß vorzüglich Laplace Mécan. cel. mit Aufmerksamkeit studiren. — Wie auf einem neuen Wege ohne Hilfe höherer Rechnungsarten die Kräfte, durch welche die elliptische Bewegung der Planeten erzeugt wird, bestimmt werden können, zeigt Möbius (die Elemente der Mechanik des Himmels u. s. w. Leipzig 1843). — Ueber die Bestimmungsstücke der Planetenbahnen unsers Sonnensystems s. man Elemente einer Planetenbahn; die wichtigsten Eigenschaften der Planetenbahnen werden in dem Art. Kepler's Gesetze durchgegangen, und was die rechnende Bestimmung einer B. eines Pl. aus Beobachtungen desselben betrifft, so findet sich die trefflichste Anleitung hierzu in Gauss, Theoria motus corp. coel. in Sect. conicis solem ambientium etc. Hamb. 1809. 8. 9.

Bahn geworfener Körper (Ballistik.). Die Bahn eines geworfenen Körpers oder einer aus irgend einem Geschütz geschossenen Kugel zu bestimmen, ist eines der schwersten Probleme der angewandten Mathematik, das ungeachtet der Bemühungen vieler großen Analytiker dennoch bis jetzt noch nicht vollständig gelöst worden ist. Der Theorie nach bewegt sich eine Kugel beim Abschießen mit ihrem Mittelpunkte nach der Richtung der Axe des Geschützes und muß im Fliegen, blos von der stetig wirkenden Schwere afficirt, eine Linie von einfacher Krümmung, in der die Axe des Geschützes schneidenden verlängerten Ebene liegend, beschreiben. In der Wirklichkeit findet jedoch bekanntlich eine Seitenabweichung der Kugel statt, die weder vom Zurückprallen des Geschützes, noch von dem sogenannten Schlottern der Kugel in der Seele, da diese jetzt sehr vollkommen gebohrt wird, wohl aber von dem ungleichen Widerstande der Luft, in welcher sich die Kugel bewegt, entstehen kann. Leider liegt eine genaue Berechnung dieses Einflusses nicht in der Gewalt der Analysis, da die Richtung und Geschwindigkeit der Rotation, welche die Kugel bei ihrem Austritte aus der Mündung des Geschützes erhält, natürlicher Weise nicht bestimmt werden können, obschon man leicht begreift, durch was eine solche oft sehr schnelle rotatorische Bewegung der Kugel um eine willkürlich gerichtete Axe entstehe. — Die eigentliche Hauptaufgabe der Ballistik ist die: einen in erreichbarer Entfernung befindlichen Gegenstand durch einen geworfenen Körper zu treffen. Diese Hauptaufgabe nun zerfällt wieder in 3 Theile. Der erste derselben beschäftigt sich mit den lothrecht geworfenen Körpern a) im leeren Raume und b) im lufterfüllten Raume. Der zweite Theil betrachtet die horizontal geworfenen Körper a) im leeren Raume und b) im lufterfüllten Raume. Der dritte Theil endlich untersucht die in einem beliebigen Winkel mit dem Horizonte geschehenen Würfe a) im leeren Raume und b) im lufterfüllten Raume, d. h. die Elevationswürfe. — Was den zweiten Theil betrifft, so findet die von ihm behandelte Aufgabe eigentlich gar nicht statt, denn der horizontal geworfene Körper muß, sobald er frei schwebt, also der stetig wirkenden Schwere unterworfen ist, allmälig herabsinken, folglich

Digitized by Google

von der horizontalen Richtung sich entfernen. Daher ist der sogenannte Kernschuß (s. d.) kein solcher Schuß, durch den die Kugel horizontal fortfliegt, sondern wo der mit der Axe des Geschützes scheinbar parallel laufende Gesichtsstrahl verlängert in den Mittelpunkt der Scheibe trifft, wohin dann auch die Kugel treffen muß; Visirschuß (s. d.) ist der, bei welchem der Raum, um den die Kugel bei ihrer Bewegung herabsinkt, durch das Geschütz selbst corrigirt ist. Die hierher gehörige Theorie aber gründet sich darauf, daß diejenige Bahn, welche eine in horizontaler Richtung geschossene Kugel beschreibt, nach den bekannten Gesetzen des Falles eine Parabel ist, wie man durch die parabolische Maschine (s. d.) deutlich nachweisen kann. So erhellt nun leicht die Möglichkeit, durch Rechnung die Tiefe, bis auf welche die Geschützkugel, sobald die Zeit ihres Fluges bekannt ist, herabsinken muß, und die somit erforderliche Richtung des Geschützes zu bestimmen. Von dem dritten Theile wird in praktischer Beziehung der Art. Elevationswurf handeln, woselbst auch die hierauf bezüglichen wichtigsten Schriften angeführt sind.

Bahnräumer (Eisenbahnb.), ist eine starke, eiserne, schaufelförmige Vorrichtung über den Vorderrädern der Locomotive, welche mit dem untern Ende beinahe die Bahn bestreicht, um alle Hindernisse, so auch Schnee und Eis, die sich auf der Bahn vorfinden, aufzunehmen und entweder mit sich fortzuführen, oder auf die Seite zu schleudern, so daß der Wagenzug alsdann ungestört die Bahn durchlaufen kann.

Bahnstrecke, unterirdische (Eisenbahnb.), s. Tunnel.

Baier'sche Gewichte (Metrol.). Als übliches Gewicht gilt das baier'sche Pfund, ein Handelsgewicht, deren 100 auf einen Centner gehen. Seine Eintheilung ist die gewöhnliche in 32 Loth, jedes zu 4 Quentchen, und sein Gehalt beträgt 560 Gramme metrisches Gewicht; 1 Pfund ist = 1 Pfund 6 Loth 1¼ Quentchen preuß. 20 Pfund sind = 1 Stein.

Baier'sche Maße (Metrol.). Nach Chelius ist der Fuß mit Duodecimal-Eintheilung das gesetzliche Längenmaß, wovon 10 eine Ruthe bilden. Seine Länge beträgt 129,38 Par. Linien; der Morgen Landes hält 40 Quadratruthen = 34,073 Aren, die Klafter Brennholz von 6 F. Höhe, 6 F. Breite und 3,5 F. Tiefe = 31325 Steren. Wie im südlichen Deutschland überhaupt dient die Maß zum Messen der Flüssigkeiten. Sie wird in 4 Schoppen getheilt, 64 derselben gehen auf 1 Eimer und ihr Inhalt soll 43 baier'sche Decimalzoll betragen, wonach sie also 1,06921728 Litern gleichkommt. Zum Fruchtmaß dient die Metze, deren Inhalt 34⅔ Maß betragen soll, welches 37,0661963 Litern gleichkommt; 6 solcher Metzen geben 1 Scheffel.

Ballies (Fortif.), nannten die Alten die vor den Thoren und Vorstädten angelegten Außenwerke, in denen wegen Beobachtung des Feindes Wache gehalten wurde.

Balancirmaschine (Wasserb.), eine zum Ausschöpfen des Wassers aus zwei, an Ketten hängenden, Gefäßen bestehende Vorrichtung. Die eine Kette geht über eine größere, die andere über eine kleinere Scheibe. Beide Gefäße füllen und leeren sich, vermöge ihrer ungleichen Schwere und Größe, von selbst.

Digitized by Google

Balcon (Archit.), ist ein unbedeckter, vor der Façade eines Gebäudes um mehrere Fuß vorspringender, von Holz oder Stein construirter Raum, der gewöhnlich in der Hauptetage angebracht, mit einem Geländer versehen, und von Consolen, Pfeilern oder Säulen unterstützt wird.

Balken (Baukunst), ist ein winkelrecht zugerichtetes, mit beiden Enden auf den Mauern eines Gebäudes ruhendes Holz, welches, mit mehrern zusammen, die Decken und Fußböden der Stockwerke bildet. Die B. werden entweder mit der Axt behauen, oder mit der Säge geschnitten, und zwar immer mehr hoch als breit (hohe Kante und breite Seite), ungefähr im Verhältniß wie 3:2. Da sich nun die Tragbarkeit zweier Balken wie die Producte ihrer Breiten, multiplicirt mit den Quadraten ihrer Höhen, verhält, so legt man auch die Balken immer auf die hohe Kante. Der Balkenkopf, mit welchem der B. auf oder in der Mauer liegt, muß bei feuchtem Mauerwerk, damit er nicht verfaule, entweder auf drei Seiten frei von Mauerwerk gelegt, oder wenigstens mit Theer bestrichen werden. — Die B., welche die Decke eines Stockwerks ausmachen, heißen zusammen Balkenlage, und man unterscheidet hier wieder die Balkenlagen der Stockwerke und die Dachbalkenlage, auch das Unter- und Obergebälk genannt. In den Balkenlagen unterscheidet man wieder die Bundbalken, welche auf einer Scheide- oder Giebelwand liegen und dieselbe verbinden; die Ortbalken, die neben steinernen Giebelwänden liegen. Im Obergebälke nennt man diejenigen Balken, auf welchen die Dachstuhlsäulen stehen, Dachbinderbalken; die, welche mehrere B. in entgegengesetzter Richtung vereinigen und in sich aufnehmen, was bei schiefwinkligen Gebäuden besonders vorkommt, Gradbalken. — Im Dachboden selbst unterscheidet man wieder die Kehlbalken, welche die Sparren ungefähr in der Mitte unterstützen und mit den Dachbalken parallel laufen; und die Hainbalken, welche bei sehr hohen Dächern zu gleichem Zwecke wie die Kehlbalken dienen, und über denselben parallel mit diesen laufen. — Ausgewechselte B. kommen da vor, wo Treppen oder Schornsteine durch die Balkenlage hindurch geführt werden müssen. Durchgehende B. sind solche, welche, ohne zusammengesetzt oder ausgewechselt zu sein, von einer Frontmauer zur andern reichen; sie dienen am besten zur Anbringung der Balkenanker. — Stichbalken sind kurze B., welche in einen ganzen Balken eingezapft werden und zur Tragung der Sparren dienen; von diesen unterscheidet man wieder Kehlstichbalken, welche in einem ganzen Kehlbalken, und Gradstichbalken, welche die Ecken der Dachbalkenlage bilden und in einen ganzen Dachbalken eingezapft sind; sie dienen ebenfalls zur Tragung der Sparren. Die Entfernung der Balkenlage von einander, die Balkenweite, bestimmt sich nach der Last, die sie zu tragen haben; sie wird von der Mitte des einen bis zur Mitte des andern Balkens gerechnet, und beträgt 2, 2½ bis 3 Fuß. Ein gewöhnlicher B. von 8 und 10 Zoll Stärke darf nicht über 18 bis 20 Fuß ohne Unterstützung bleiben. In Betreff der absoluten Festigkeit der B. erhellt aus der Natur der Sache, daß alle durch Ver-

Digitized by Google

ſuche gefundenen Beſtimmungen der abſoluten Feſtigkeit nur als genäherte Werthe betrachtet werden können. In der folgenden Tabelle iſt die Tragkraft einer Stange von 1 rheinländ. □Zoll in Berliner Pfunden zu verſtehen:

Eichenholz, Sommereichen, vom Kern (Eytelwein) .	26600
„ zwiſchen Kern und Splint (Eytelwein) .	21940
„ vom Splint (Eytelwein)	14760
Steineiche (Eytelwein)	22120
Erlenholz (Eytelwein)	24740
Rothbuche (Barlow)	11467
Kiefernholz, das ſtärkſte (Eytelwein)	21400
„ das ſchwächſte (Eytelwein)	12520
Eichenholz, indiſches (Barlow)	15090
„ engliſches (Barlow)	10290
Weißtanne (Barlow)	12347
Lindenholz (Eytelwein)	13870
Rothtanne (Eytelwein)	10920

Von dieſen Beſtimmungen muß man wegen der unvermeidlichen Ungewißheit derſelben bei praktiſchen Anwendungen nur den dritten Theil in Rechnung bringen, um ſicher genug zu gehen. Hinſichtlich der relativen Feſtigkeit zweier Balken derſelben Holzart, ſteht dieſe relative Feſtigkeit im geraden Verhältniſſe der Breite und des Quadrats der Höhe, und im verkehrten Verhältniſſe der Länge. Hat ferner ein cylindriſches Stück Bauholz den Durchmeſſer d, ſo läßt ſich daraus ein Balken von der größten relativen Feſtigkeit zimmern, wenn man ihm $\frac{d}{\sqrt{3}}$ als Breite und $d\sqrt{\frac{2}{3}}$ als Höhe giebt.

Balkenriß (Bauk.), iſt die geometriſche Zeichnung der Balkenlage eines Gebäudes im Grundriß.

Balkenſchmiege (Bauk.), nennt man die ſchräge Fläche eines Schiftſparrens, mit welcher ſich derſelbe an den Gradſparren anſetzt, auch bei Stichbalken, die ſich an den Gradſtichbalken anſetzen.

Ballaſt (Naut.), der aus Sand, Steinen, Metall u. ſ. w. beſteht, wird in ein Schiff zu deſſen Erhaltung in gehöriger Tiefe und im erforderlichen Gleichgewichte im Waſſer aufgenommen. Nach den Geſetzen der Hydroſtatik iſt zur Eintauchung bis auf eine gewiſſe Tiefe blos dasjenige Gewicht erforderlich, das dem Gewicht des Waſſers gleichkommt, welches an der Stelle des eingetauchten Theils des Fahrzeuges, durch den es aus der Stelle weggetrieben worden, ſich befinden würde. Zur Erlangung des Gleichgewichts iſt, damit der Schwerpunkt ſtets mitten im unterſten Schiffsraume erhalten wird, das genaueſte Abwägen und Vertheilen der ganzen Laſt durchaus nothwendig. Nach Verhältniß der Ballaſtanlegung muß die Ladung vertheilt und alsdann feſt gemacht werden, weil ſonſt durch das Legen oder Schwanken des Schiffes auf dieſe oder jene Seite ſich faſt Alles wieder verrücken würde. Ohne die richtige Tiefe würden die Segel entweder das Schiff umreißen oder gar nicht wirken, und ohne die proportionirte Vertheilung des B. würde ſich das Fahrzeug nie-

Digitized by Google

mals wieder von selbst in's Gleichgewicht aufrichten können. Rundlich oder spitz gebaute Schiffe erfordern weniger B. als flach gefertigte, weil bei letztern der Schwerpunkt höher liegt und mithin mechanisch nicht so viel Wirkung äußert als bei den erstern. Je weniger nun der B. an Umfang gegen das Gewicht besitzt, desto mehr wirkt zwar derselbe verhältnißmäßig gegen andere, allein er wird auch bei stärkern Bewegungen des Schiffes dasselbe weit mehr pressen. — Man sieht hieraus, von welcher großen Wichtigkeit als Gegenstand nautischer Aufmerksamkeit der B. jederzeit sein muß. In der neuesten Zeit wendet man in der französischen Marine als den vortheilhaftesten B. kurze prismatische Stangen von Eisen an, weil man gefunden hat, daß dieselben bei kleinstmöglichstem Raume die größte Belastung geben.

Balliste (Mech.), eine Wurfmaschine der Alten, mit welcher sie Steine, glühende Kugeln und brennbare Materien in Bogen auf die Feinde schleuderten, um deren Angriffs- und Vertheidigungswerke zu zerstören. Diese Maschine bestand aus einem viereckigen Balkengerüste von Holz, das einen mit Leinwand oder Stricken umwundenen Stiel bildete, an dessen oberem Ende sich eine Art Schleuder oder Kasten befand, worein sie die fortzuschleudernden Gegenstände legten. Das untere etwas abgerundete Ende des Stieles wurde in die Mitte mehrerer, von beiden Seiten durch hierzu bestimmte Sternräder festgedrehter, Darmseile gesteckt. Der Stiel mußte vorher durch mehrere, über einen Kolben laufende Stricke, mittels einer Winde auf einen ziemlich in horizontaler Lage festhaltenden Haken oder Abzug zurückgezogen werden. Waren nun die Seile weggenommen, so schlug man dann den Abzug mit einem eisernen Stabe los, wodurch der Stiel in seine vorige senkrechte Lage gegen einen Querbalken vorwärts schnellte, und so die Körper mit außerordentlicher Gewalt fortwarf. Die B. vertrat die Stelle unserer jetzigen Wurfgeschütze, kam aber durch die Einführung der Pulvergeschütze aus dem Gebrauche. Die Größe der B. war sehr verschieden und richtete sich nach ihren Bestimmungen, entweder bei Belagerungen oder in Feldschlachten. Die sogenannten Handballisten waren so klein, daß sie ein einziger Soldat bedienen konnte. Früher sind, wie z. B. von Vegetius, die Katapulten öfter mit den Balliſten verwechselt worden, jedoch Polybius unterscheidet erstere, worunter die Griechen dasjenige Werkzeug, welches große Pfeile und Bolzen in fast horizontaler Richtung trieb, verstanden, von letztern. Die Zahl der Katapulten übertrifft jederzeit die der B. Die Flugweite und Kraft der durch die B. geworfenen Körper wurde im Allgemeinen durch die Größe und Kraft der Maschine bestimmt. Bei der größten Entfernung betrug die Flugweite ungefähr 4 Stadien oder 1240 Dresdner Ellen; die Kraft aber stieg oft bis über 360 Pfund. — Beschreibungen von B. findet man beim Vitruvius (Lib. X. c. 16.) und P. Daniel (Histoire de la Milice Française Tom. I. p. 59.).

Ballistik oder ballistische Theorie (Geschützk.), ist die Lehre geschleuderter, geworfener oder geschossener Körper (gewöhnlich Kugeln) im Luftraume. Die Betrachtung der Balliſten (s. d.), daher der Name B., Schleudermaschinen und mit der Hand geworfener

Digitized by Google

Körper wird aber hier gemeiniglich ausgeschlossen, und nur die Untersuchung des Wurfs von Kugeln mittels der Kraft des Schießpulvers, ferner der Wurfbewegung, der Weite des Wurfes, so wie endlich die Artilleriewissenschaft (s. d.) und Bombardirkunst (s. d.) gehören in praktischer Beziehung in die B. Indessen wird das Werfen der Raketen und Brandraketen nicht mit zur B. gerechnet, weil es auf ganz andern Grundsätzen beruht. — Die B. berücksichtigt nun zwei Hauptgegenstände, nämlich 1) die Kraft, durch welche die geworfenen Körper ihre Bewegung erhalten, so wie die Geschwindigkeit dieser anfänglichen Bewegung; 2) die Bahn, welche die geworfenen Körper durch die erhaltene Geschwindigkeit und die sie stets afficirende Schwere ohne und mit Berücksichtigung des Widerstandes der Luft beschreiben müssen. Hiervon handeln die beiden Artikel: Anfangsgeschwindigkeit geworfener Körper und Bahn geworfener Körper. — Unter den vielen Schriften, die von der B. in theoretischer oder praktischer Beziehung handeln, s. man auch Styr, die Geschützkunst, Frankfurt a. M. 1816; Bezout's Abhandl. über die Kugelbahn, Stuttg. 1782; Vega's prakt. Anweis. z. Bombenwerfen, vermittels dazu eingericht. Hilfstafeln, Wien 1787; **La Martillière, Recherches sur les meilleurs effets à obtenir dans l'Artillerie etc. Paris 1819. II. Vol. 8. I. 143.**; d'Arcy, Essay d'une Théorie d'Artill. Par. 1760; Morla, Lehrb. d. Artilleriewissenschaft.

Ballistischer Pendel (Ballist.), ist eine von Robins erfundene Maschine zur Ermittelung des Einflusses, den Länge, Spielraum und Ladung der sogenannten Seele auf die Wirkung des Geschützes äußern, vorzüglich aber zur Berechnung der Anfangsgeschwindigkeit geschossener Körper oder zur Prüfung der Stärke des Pulvers. Der b. P. besteht aus einem starken, mittels einer Stange an einer leicht beweglichen Are befestigten, Blocke. Eine unten an diesem befindliche, in einen Einschnitt des Gradbogens gehende, Spitze zeigt auf dem Gradbogen das Zurückweichen des Blockes bei dem Anschlagen der gegen ihn abgeschossenen Kugeln an. Diese Maschine, von welcher, wie sie Hutton anwandte, eine Abbildung und Beschreibung in Gehler's Phys. Wörterb. n. Ausg. I. S. 715 nebst den hierzu erforderlichen allgemeinen Berechnungsformeln mitgetheilt ist, erhielt in neuern Zeiten, namentlich in England, außer manchen Verbesserungen selbst, eine solche Größe, daß der Block für 6pfündige Kanonenkugeln ein Gewicht von 3354 Kilogr. besitzt.

Ballon (Aëros.), s. Aërostat.

Ballotiren, Abstimmen durch Kugeln, ist bei Corporationen und Gesellschaften als Meinungsabgabe, z. B. über die Aufnahme neuer Mitglieder, gebräuchlich, wobei die weißen Kugeln die Zustimmung, die schwarzen die Verneinung bezeichnen. Man s. auch den Art. Stimmenmehrheit.

Band (Bauk.), nennt man in der Zimmerkunst dasjenige Holzstück, das bei Fachwerkswänden in schräger Richtung ein festes Dreieck formirend irgend zwei über oder senkrecht auf einander stehende Bauhölzer verbindet, und mit ihnen entweder verzapft oder auf sie überblattet ist.

Digitized by Google

Bank, Geſchützbank, Barbette (Fortif.), iſt eine hinter der Bruſtwehr aufgeführte Erderhöhung, mit Hilfe deren man mit Geſchützen über die Bruſtwehr wegfeuern kann, ohne Scharten einſchneiden zu müſſen. Nach dieſer Beſtimmung erhält ſie ihre Höhe; die Breite richtet ſich nach der Zahl der aufzuſtellenden Geſchütze, 12—18′ für eins, oder nach der verſchiedenen Richtung, die anzunehmen nöthig werden kann; ihre Länge endlich beſtimmt ſich nach der Länge der Geſchütze und deren Rücklauf 20′. Die Geſchützbänke kommen gewöhnlich in die ausſpringenden Winkel, finden jedoch ihre Anwendung nur bei Feldbefeſtigungen, wo der große Geſichtskreis auf keine andere Art zu erreichen iſt. Ueber Specialitäten, ſ. Feſtungslafettenſyſtem und Ueber Bankfeuern. 1.

Bankactien, ſind die von einer auf Actien gegründeten Bank ausgegebenen Antheils-Documente (Actien). Bemerkenswerth ſind beſonders die Wiener Bankactien, welche ſo geſucht ſind, daß ſie jetzt (im Mai 1844) auf dem Leipziger Courszettel mit 1148 notirt ſtehen, d. h. 1148 Thlr. im 14 Thaler Fuß für 1 Actie à 1000 Fl. Der Betrag einer Actie wird nämlich, ohne in derſelben genannt zu ſein, auf 1000 Fl. angenommen und in Hinſicht der Zinſen ſo berechnet (der Einlage nach 500 Fl. Conv.-Münze werth), und ſind 50621 Stück davon in Umlauf geſetzt. Sie lauten auf beſtimmte Namen, und müſſen daher bei Verkäufen cedirt werden oder wenigſtens in blanco girirt ſein. Die Dividende zerfällt a) in die ordentliche, d. h. in den feſten Zins von 3% p. a., alſo halbjährlich (gegen Coupons, am 1. Jan. und 1. Juli) 15 Fl. Conv.-Münze pr. Actie, und b) in die außerordentliche, welche aus dem reinen Ertrage der Bankgeſchäfte ermittelt wird. Bei Berechnung der Zinſen werden in Leipzig und Berlin 103 Thlr. Ct. = 150 Fl. C.-Mze. gerechnet. Es hat nämlich der Käufer die gewöhnliche Dividende (die abgelaufenen Zinſen), ſo wie die etwa bereits ermittelte und auf den Actien noch haftende Superdividende beſonders zu vergüten. — Die Actien der Leipziger Bank ſind à 250 Thlr. im 14 Thaler Fuß, und haben jetzt (im Mai 1844) einen Cours von 142, d. h. 142 Thlr. Ct. baar = 100 Thlr. in Actien. Sie geben 3% Zinſen jährlich (am 28. Febr. und 31. Auguſt); die Extra-Dividende wird im Mai bekannt gemacht, und war in dieſem Jahre 5¼ Thlr. per Actie. — Wir erwähnen hier noch die Actien der Bank von Frankreich (Banque de France). Dieſelbe beſteht ſeit 1803, und wurde die Erneuerung des 1843 ablaufenden Privilegium unter der Bedingung gewährt, daß die Bank öffentlich (aller 3 Monate) Rechnung ablege. Der urſprüngliche Fond war 45 Millionen Fr., in 45000 Actien à 1000 Fr. — Im Jahre 1808 wurden 45000 neue Actien à 1200 Fr. ausgegeben, und auf die ältern Actien à 1000 Fr. auf jede noch 200 Fr. nacherhoben, ſo daß alſo hierdurch 90000 Actien à 1200 Fr. entſtanden, deren Zahl aber durch Rückkäufe bedeutend vermindert worden iſt. Sie ſtehen in Paris 3170 (mehr oder weniger), d. h. 3170 Fr. für 1 Actie à 1200 Fr. Die Dividenden werden halbjährlich (am 1. Jan. und 1. Juli) ausgezahlt, und beſtehen aus einem halbjährl. Zins von 5% (vom Nennwerthe der Actie à 1200 Fr.) und ¾ des bleibenden reinen Bankgewinnes, indem

Digitized by Google

das übrige Drittel zum Reservefond kommt. Die Dividende für das Jahr 1840 betrug 139 Fr. pr. Actie. 18.

Banken, sind Creditanstalten, um die Circulation des Geldes zu erleichtern und auf Handel und Gewerbe einen förderſamen Einfluß auszuüben. Die Banken sind entweder Staatsinstitute oder Unternehmungen von Privatgesellschaften, und führen nach dem Zwecke, den sie vorzugsweise verfolgen, verschiedene Namen. Das Wesen der Giro- oder Umschreibebanken besteht darin, daß von den Theilnehmern Summen Metallgeldes in der Bank niedergelegt werden und nun die Zahlungen, welche dieſelben einander zu machen haben, durch bloße Ab- und Zuschrift (Umschreiben, Giriren) auf den Bankbüchern erfolgt, woselbst ein jeder Theilnehmer ein eignes Folium hat. Es giebt jetzt nur noch eine einzige solche Girobank, die Hamburger Bank, obgleich einzelne Banken sich nebenbei mit Girogeschäften befaſſen. Diese Bank wurde im Jahre 1619 errichtet und brauchte anfangs den Speciesthaler; allein wegen der Veränderlichkeit seines Werthes entstanden Unordnungen, so daß sie vom Jahre 1770 anfing Silberbarren als Einlagen anzunehmen, und seit 1790 Münzeinlagen gar nicht mehr stattfinden. Für 1 Mark fein Silber werden 27 Mark 10 Schillinge Banco gutgeschrieben, bei der Herausnahme aber wird dieſelbe zu 27 Mk. 12 Sch. Bco. berechnet, welcher Abzug (Verlust) von $\frac{1}{3}$% circa als Ersatz für die Verwaltungskosten anzusehen ist. Zettelbanken (Circulationsbanken) sind Anstalten, welche unter der Garantie der Staatsregierung Zettel (Banknoten, Bankscheine) ausgeben, die dem baaren Gelde gleich geltend umlaufen. Solche Banken können nun mehrere Zwecke mit einander verbinden, und also zugleich Leih-, Disconto- und Girobanken sein. So ist z. B. in Folge des Patents vom 1. Juni 1816 die privilegirte östreichische Nationalbank zu Wien eine Zettel-, Disconto- und Hypothekenbank zugleich. Sie hat vorzüglich die Bestimmung, den Tilgungsfonds zu verwalten, die Masse des Papiergeldes durch Einlösungen allmälig zu vermindern und den Geldumlauf auf den conventionsmäßigen Silberfuß zurückzuführen, nicht minder aber den Wechsel- und Hypothekencredit im Lande zu heben und zu erleichtern. — Da wir hier jedoch nicht weiter auf's Einzelne, in Betreff der Banken, eingehen können, so verweisen wir deshalb auf Büsch, sämmtliche Schriften über Banken und Münzwesen, Hamb. 1801; ferner: Leuchs, System des Handels, 3te Aufl. Nürnb. 1822, und auf: von Reden, Handels- und Gewerbsgeographie und Statistik, Berlin 1844, wegen der hierin gegebenen statistischen Notizen über die verschiedenen Banken. Auch Schiebe's Universal-Lexikon der Handelswissenschaften, Leipzig 1837, so wie die Allgemeine Encyklopädie für Kaufleute u. s. w., 5te Aufl. Leipzig 1843 (bei Otto Wigand erschienen) enthalten sehr ausführliche Artikel über die Banken. 18.

Banquet (Bauk.), ist der unterste Absatz einer Grundmauer, stärker angelegt als diese.

Banquet (Wasserb.), s. Deich.

Digitized by Google

Banſen, ſind in Scheunen die Räume links und rechts neben der Dreſchtenne, worin die Getreidegarben aufbewahrt (eingebanſet) werden. Die Länge einer B. beträgt gewöhnlich 30 bis 34 Fuß, die Höhe 12 bis 14 Fuß, die Tiefe bis auf 40 Fuß. Ein ſolcher Raum kann mithin bis 150 Schock Garben aufnehmen.

Barbette (Fortif.), ſ. Bank, Geſchützbank.

Barile (Metrol.), neapolitaniſches, römiſches und toscaniſches Maß; ſ. Italieniſche Maße.

Barke (Schiffsb.), iſt 1) ein leichtes, dreimaſtiges Schiff; 2) jedes kleine zum Transport von Menſchen, Thieren oder Waaren beſtimmte Schiff.

Baromakrometer (Stat.), iſt ein von D. H. R. Stein zur Beſtimmung der Länge und Schwere neugeborner Kinder angegebenes Inſtrument, das aus einer zuſammengebogenen elaſtiſchen Stahlfeder mit einem in 15 Theile eingetheilten Gradbogen von Meſſing nebſt einer elaſtiſchen Waage mit Schalen von Wachstuch beſteht. Nach der Zahl jener 15 Theile werden die Anzahl Pfunde der geſuchten Schwere beſtimmt.

Barometer, Luftſchwermeſſer od. Toricelliſche Röhre (Hydroſt.), bezeichnet dasjenige höchſt wichtige Werkzeug, mit welchem man den Druck der Atmoſphäre beſtimmt und die Aenderungen deſſelben bemerkt. Die Conſtruction des B. beruht auf dem bekannten hydroſtatiſchen Princip, daß der Druck zweier Flüſſigkeiten in einer communicirenden Röhre gleich iſt, alſo beide im Gleichgewichte ſind, ſobald ihre Höhen ſich umgekehrt wie ihre ſpecifiſchen Gewichte verhalten. Um hiernach den Druck der Atmoſphäre, von dem jedesmaligen Beobachtungsorte an, bis an die Grenze der Atmoſphäre zu meſſen, bringe man eine andere Flüſſigkeit rein und ohne beigemiſchte Luft in den einen Schenkel einer communicirenden Röhre, in den andern Schenkel Luft, die mit der Atmoſphäre im Zuſammenhange ſtehen muß. Deshalb iſt auch Form, Weite und Richtung beider Schenkel eigentlich ganz beliebig, nicht aber die Flüſſigkeit, als zu welcher ſich das Queckſilber am beſten eignet, weil bei dieſem die Capillardepreſſion und die noch unbeſtimmte Elaſticität der im Vacuum gebildeten Queckſilberdämpfe die einzigen, aber auch nur unbedeutenden Abweichungen verurſachen. Soll das B. wirklich brauchbar ſein, ſo muß man die ganze ſenkrechte Länge der Queckſilberſäule von ihrem untern bis zum obern Niveau nach einem genauen und beſtimmten Maße mit möglichſter Genauigkeit meſſen können. Wir werden weiter unten darauf zurückkommen. Die Geſchichte des B. betreffend, ſo kann man Gehler's Phyſ. Wörterb. I. S. 762 ff. und die daſelbſt angeführten Schriften nachleſen. Dort ſind auch die vorzüglichſten der faſt zahlloſen, ſeit der Erfindung des B. vorgeſchlagenen Conſtructionen deſſelben näher angedeutet, worauf wir hier wegen Beſchränktheit des Raumes verweiſen müſſen. Doch ſollen der Barometrograph, das Gefäßbarometer, das Heberbarometer, das Radbarometer und das Seebarometer an den betreffenden Orten beſonders erwähnt werden. — Die Verfertigung des B., deſ-

Digitized by Google

sen sämmtliche Arten sich in 2 Classen, Gefäß- und Heberbarometer bringen lassen, ist ein sehr wichtiger und großer Berücksichtigung werther Gegenstand. Das Quecksilber betreffend, so kann dasselbe von Luft und Feuchtigkeit am sichersten nur durch das bekannte sehr umständliche und mühsame Auskochen desselben in der Barometerröhre befreit werden, auch darf das Quecksilber nicht schmuzig sein. Was die Röhre betrifft, so muß sie hinsichtlich des Glases nicht stärker als etwa $\frac{1}{3}$ Linie und nur $1\frac{1}{4}$ bis 3 Linien weit genommen werden. Auch ist es wegen der Capillarität vortheilhaft, eine genau cylindrische Röhre zu wählen, und bei den Heberbarometern gilt die Regel, daß beide Schenkel innerhalb der Länge, bis wohin die Beobachtungen reichen, gleich weit sein müssen. Ferner muß man der Scale eine ganz besondere Aufmerksamkeit widmen. Vor allen Dingen ist darauf zu sehen, daß zur Scale kein gemeines und nicht hinlänglich geprüftes Normalmaß genommen sei. Indem ferner bei jeder richtigen Beobachtung stets die absolute Länge der Quecksilbersäule von einem Niveau derselben bis zum andern gemessen werden muß, beide Niveau's aber bei jeder Veränderung einander entgegengesetzt steigen oder fallen, so muß man folglich hierauf Rücksicht nehmen. Bei Heberbarometern ist es am sichersten und zweckmäßigsten, den Nullpunkt der Scale ungefähr in die Mitte des Barometers zu setzen, von hieraus dieselbe nach unten und oben gleichmäßig einzutheilen, an beiden Schenkeln abzulesen, und die erhaltenen Größen zu addiren; hierdurch findet man endlich die ganze Höhe der Quecksilbersäule. Bei Gefäßbarometern hingegen kann man entweder das Niveau des Quecksilbers im Gefäß nach Horner's angegebener Methode scharf einstellen, oder auch die Durchmesser der Röhre und des Gefäßes genau suchen, dann die Höhe bestimmen, die das Quecksilber bei mittlerm Barometerstande im Gefäße erreichen soll, hier den Anfang der Scale setzen, nachher die Länge bis zum mittlern Stand genau messen, und von hieraus sowohl, als auch nach unten die Scale so viel kürzer theilen, als die Correction wegen des Gefäßes erfordert. Dagegen ist jede Art von Verschiebung der Scale minder genau, und wird auch nach langem und vielem Gebrauch vollends ganz unsicher. — Die Scale selbst auf der Glasröhre anzubringen, kann wohl alle Forderungen auf Schönheit und Genauigkeit recht gut befriedigen, allein die Parallaxe ist dann schwerer zu vermeiden, und beim etwaigen Zerschlagen der Röhre ginge auch die Scale zugleich zu Grunde. Es ist daher wohl das Beste, die Scale auf Messing aufzutragen, einen Nonius anzubringen, und mit dessen Hilfe die kleinern Theile abzulesen. — Was ferner das absolute Maß der Scale anbelangt, so ist meistens der altfranzösische Fuß und der Meter gebräuchlich. Erstern findet man gewöhnlich in Duodecimallinien abgetheilt, deren Zehntel mittels des Nonius abgelesen werden, zu welchem Behuf 11 Linien der Scale auf dem Nonius in 10 Theile getheilt sind. Das andere Maß ist feiner, und man findet es zugleich sehr bequem, es in Millimetern aufzutragen, und dann deren Zehntel, wie bei jenem mittels des Nonius abzulesen. In England dient als absolutes Maß der Scalen der Londoner Fuß. Da verschiedene Tafeln für barometrische Höhenmessungen nach Pari-

Digitized by Google

ser Linien berechnet sind, so ist es, zumal sonst auch leicht Barometerstände von Millimetern auf Linien und umgekehrt reducirt werden müssen, sehr vortheilhaft, Reductionstafeln der Art zu besitzen. Eine solche ist die Tafel XIV. des ersten Theils von Jahn's prakt. Astron. Berlin 1834; ausgedehnter, nebst Gebrauchsanweisung findet sie sich in Gehler's Phys. Wörterb. n. Ausg. I. S. 893—897. — Durch die Beobachtung des Barometers verlangt man die absolute Höhe der durch den Luftdruck getragenen Quecksilbersäule zu erfahren. Aber hierzu sind zwei wesentliche Einflüsse zu berücksichtigen; nämlich die Temperatur und die Capillardepression modificiren den jedesmaligen Barometerstand mehr oder minder. Deshalb muß der letztere unmittelbar beobachtete zwei Correctionen erfahren, um auf den wirklichen Stand gebracht zu werden. Wegen der ersten, von der Temperatur abhängenden, Correction wird das Barometer mit einem Thermometer versehen, das die Temperatur des Quecksilbers des B. anzuzeigen hat. Man pflegt dann den beobachteten Stand des B. so zu berichtigen, als ob er bei einer und derselben Temperatur, Normaltemperatur genannt, beobachtet worden wäre. Gewöhnlich wählt man 0° Reaum. oder 0° Centes. oder 32° Fahrenh. als Normaltemperatur. Um jedoch dieser für jeden einzelnen Fall mühsamen und langweiligen Reductionsrechnung nach der Formel überhoben zu sein, hat man Tafeln entworfen. Dergleichen finden sich übrigens in „Hypsometrische Tafeln u. s. w. nebst Reductionstabellen für Barometerbeobachtungen. Von G. A. Jahn. Leipzig 1832" für das B. mit in Pariser Linien, Millimeter und englische Zolle getheilten Scalen. Wo es auf eine sehr große Genauigkeit ankommt, hat man zugleich Rücksicht auf die Ausdehnung der Scale selbst (durch die Temperatur) zu nehmen. Dies ist jedoch sehr schwer zu bewerkstelligen und man hat es bis jetzt für das Sicherste gehalten, diesem Einfluß dadurch auszuweichen, daß man entweder die Scalen auf die Glasröhre des B. selbst ätzt, oder auf einer der ganzen Länge der Quecksilbersäule nahe gleichen Messingplatte aufträgt. Dann wird bei geätzten Scalen stets 0,05 und bei den messingenen Scalen immer 0,1 der ganzen, mittels der Reductionstabelle gefundenen, Correction von dem reducirten Barometerstande abgezogen. Noch weit schwieriger aber ist die zweite, wegen der Capillardepression vorzunehmende, Correction des beobachteten Barometerstandes. Denn die Capillardepression verursacht, daß das Quecksilber in beiden Schenkeln des B. nicht ebene, sondern convexe Oberflächen hat. Wäre nun diese Convexität (die man bei den Gefäßbarometern im Gefäße als zu unbedeutend vernachlässigen kann) in beiden Schenkeln gleich, so würde der Einfluß der Capillardepression wegfallen. Allein dies ist deshalb nicht möglich, weil der eine Schenkel luftleer, der andere dagegen mit der äußern Luft in Verbindung steht. Indessen kann der Künstler, welcher das B. verfertigt, durch ein vollständiges und gutes Auskochen die Capillardepression fast ganz vernichten. Dann ist es wohl hinreichend, den Stand des B. nach dem höchsten Punkte der gewölbten Fläche oder nach der Tangente an dieser zu messen, und dasselbe auch beim untern Schenkel zu thun. Vorher aber erschüttere man das B. etliche Mal

Digitized by Google

mit der Hand, damit die Queckſilberſäule mittels ſtets abnehmender Schwankungen ihre wahre Länge erhalte, vorausgeſetzt allerdings, daß das B. immer ſenkrecht hängt. Uebrigens iſt eine der zuverläſſigſten Berechnungsmethoden zur Ermittelung der Werthe der Depreſſion noch immer die von Schleiermacher und Eckhardt (Delcros in Bibl. univ. 1818. Mai p. 1. ff.), da ſie ſich auf Laplace's Formel und auf eigene genaue Verſuche gründet. — Das B. nun wird, außer auf Reiſen zu Lande und zu Waſſer, auch bei Anſtellung meteorologiſcher Beobachtungen angewandt. In dieſer Hinſicht hat man von jeher beſonders nach einer Einrichtung des B. geſtrebt, durch welche daſſelbe ſeinen Stand fortwährend ſelbſt graphiſch angiebt. Ein ſolches B. nun nennt man einen Barometrograph (ſ. d.) oder ſelbſtregiſtrirendes B. — Eine noch wichtigere Anwendung eines ſehr guten B. beſteht jedoch in der Beſtimmung der Höhe der Atmoſphäre unſerer Erde aus dem Drucke, den ſie gegen das B. ausübt, ſo wie in der Auffindung der regulären und irregulären, in dieſem atmoſphäriſchen Luftmeere vorkommenden Veränderungen, alſo theils als naturwiſſenſchaftliche Aufgabe überhaupt, theils um auf die muthmaßlichen Wetterveränderungen zu ſchließen. Jene Aufgabe kennt man unter der Unterſuchung des mittlern Barometerſtandes im Niveau des Meeres, und dieſe Aufgabe unter der Unterſuchung der Verhältniſſe zwiſchen den barometriſchen Oscillationen und den Winden, Regenmengen u. ſ. w. Vollſtändig und ſicher ſind jedoch beide Probleme noch immer nicht gelöſt, weil vorzüglich ſehr zahlreiche, genaue Beobachtungsreihen fehlen, die hier als die nöthigen Grundlagen zu betrachten ſind. Erſt Kämtz hat angefangen, das hierher Gehörige mit dem größten Fleiße zu ſammeln und das Ganze wiſſenſchaftlich zu behandeln, um nachher Reſultate von Werth erlangen zu können. — In der beobachtenden Aſtronomie wird das B. in Verbindung mit dem Thermometer blos zur Beſtimmung der Refraction (ſ. Refraction, aſtronomiſche) gebraucht, um die beobachteten ſcheinbaren Höhen oder Zenithdiſtanzen der Geſtirne auf wahre zu reduciren und bisweilen auch umgekehrt. — Eine für die phyſiſche Geographie überhaupt und für Landesvermeſſungen u. ſ. w. höchſt wichtige und nützliche Anwendung des B. endlich beſteht in der Beſtimmung von Höhen verſchiedener Punkte der Erdoberfläche, z. B. von Bergen; in dieſer Beziehung pflegt man das B. auch ein Hypſometer und die mit demſelben angeſtellten Beobachtungen hypſometriſche Beobachtungen zu nennen. Man ſ. hierüber den Art. Höhenmeſſen, barometriſches.

Barometermeſſungen, ſ. Höhenmeſſen, barometriſches.

Barometrograph, ſelbſtregiſtrirendes Barometer, iſt ein Werkzeug, das nicht nur die Veränderungen in dem Drucke der Atmoſphäre, wie jedes andere Barometer, anzeigt, ſondern auch dieſelben während eines gewiſſen Zeitraums, (z. B. einer Woche) immerfort, Tag und Nacht hindurch, ſelbſt aufzeichnet. Die beſten Conſtructionen des B. haben de Luc, Changeux (Journ. de Phys. XVI. 325; Hist. et Com. Acad. Theod. Pal. VI. 52. Birch, History of

Digitized by Google

the Royal Soc. I. 343), Arthur Macquire (Transact. of the Royal Irish Acad. Dublin. 1791. 4. IV. art. 8.), Landriani (Brugnat. Giorn. X. 54) und Semple (Annal. of phil. X. 47) vorgeschlagen und ausgeführt. Aber alle diese B. sind zu complicirt, kostbar und unzuverlässig, als daß man sie zu wissenschaftlichen Zwecken benutzen könnte, weshalb man auch derartige Werkzeuge jetzt wenig mehr antrifft. Aus diesem Grunde haben wir es auch unterlassen, Abbildungen des B. zu geben.

Barrel (Metrol.), s. Englische Maße.

Barren (Gold- und Silber-), französisch de l'or ou de l'argent en barres, bezeichnet im Münzwesen länglichviereckige (lang ausgegossene) mehr oder minder starke Stücke Gold oder Silber von mehr oder minderer Feinheit (Feingehalt); auch wird dafür das Wort Stange und auch wohl Plansche (planche) gebraucht. Kegelförmig gegossene Stücke heißen Könige. Die Barren kommen auch im Handel vor, und wird daher der jedesmalige Preis des Goldes oder Silbers in Barren auf mehrern Courszetteln notirt. Ihr Gehalt an reinem Gold oder Silber — das Münzmetall ist nämlich stets mehr oder weniger legirt, d. h. mit Kupfer vermischt — wird geprüft und durch ein Zeichen darauf bemerkt; falls aber etwa ein Zweifel über die Glaubwürdigkeit desselben obwaltete, so muß man den Barren durch den Wardein des Ortes prüfen lassen. Da nun das Gewicht eines solchen (legirten) Barren dessen Brutto- oder Rauhgewicht ist, so muß er nach dem Feingewicht berechnet werden, da der Preis in der Regel für die feine Mark bestimmt wird. Enthält ein B. unter der Hälfte reines Gold oder Silber, so heißt die Masse Billon (Billion-Gold oder Silber); ersteres ist also dann weniger als 12karatig, letzteres geringer als 8löthig, da die Mark Gold in 24 Karat, die Mark Silber aber in 16 Loth eingetheilt wird. Hieraus ergiebt sich zugleich, daß, wenn gesagt wird, das Gold sei z. B. $21\frac{3}{4}$ karatig, dieses solches Gold bezeichnet, wo die rauhe Mark $21\frac{3}{4}$ Karat fein Gold, und also $2\frac{1}{4}$ Karat Zusatz enthält; während dagegen beim Silber z. B. $12\frac{1}{7}$ löthiges solches ist, wo sich ein Zusatz von $3\frac{1}{2}$ Loth in der rauhen Mark befindet. Wir wollen jetzt einige Beispiele für die Berechnung der hierbei meist vorkommenden Fälle geben. 1) Wie viel fein Gold enthält ein Goldbarren, welcher 5 Mark 12 Loth wiegt und $20\frac{1}{4}$ Karat fein ist?

$$\frac{5\frac{1}{2} \times 20\frac{1}{4}}{24} = 4 \text{ Mk. } 15 \text{ Lth. } 9\frac{3}{4} \text{ Grän.}$$

Oder mit Zerfällung:

5 Mark 12 Loth	à $20\frac{1}{4}$ Kar. f.	
2 : 2 Mark 14 Loth	12 | 2 aus 24	
3 : 1 „ $14\frac{2}{3}$ „	8 | 3 „ 24	
16 : — „ $2\frac{1}{8}$ „	$\frac{1}{4}$ | 16 „ 12	

= 4 Mark $15\frac{3}{4}$ Loth, oder 4 Mark 15 Loth $9\frac{3}{4}$ Grän.

Probe.

$$20\frac{1}{4} : 4\frac{15}{16} = 24 : x$$

$x = 5\frac{1}{2}$ Mark rauh.

Digitized by Google

2) Ein Silberbarren wiegt 24 Mark 8 Loth à 12½ Loth fein. Wie viel fein Silber iſt darin enthalten?

$$16 : 24\tfrac{1}{2} = 12\tfrac{1}{2} : x$$

$x = 19$ Mark $2\frac{1}{4}$ Loth.

3) Was betragen 6 Mark 5 Loth 10 Gran Gold à 21½ Kar. fein, die feine Mark zu 215 Rthlr. Ct. gerechnet?

$x = 6\frac{1}{2}\frac{1}{2}$ Mark r.
$1 = 21\frac{1}{2}$ Kar. f.
$24 = 215$ Rthlr. Ct.

$x = 1222$ Rthlr. 15,04 Sgr.

In andern Ländern (als Deutſchland) finden jedoch andere Beſtimmungen hinſichtlich der Feinheit des Goldes und Silbers ſtatt. So wird z. B. in Frankreich und den Niederlanden dieſelbe nach Tauſendtheilen (Milliëmes) angegeben, und Gold oder Silber z. B. à 910 f. iſt demnach ſolches, welches $\frac{910}{1000}$ reines Gold oder Silber, und alſo $\frac{90}{1000}$ Zuſatz enthält. In Rußland wird ſie nach Solotnik beſtimmt, und mithin wäre, wenn das Gold z. B. zu 85 fein angegeben würde, der Zuſatz dabei $= \frac{11}{96}$, da das Pfund in 96 Solotnik eingetheilt wird. Vergleiche hierüber, ſo wie über andere, hinſichtlich der Berechnung vorkommende Fälle unter anderm: Schick's Rechenbuch für das Geſchäftsleben, Leipzig 1843, S. 234 ff., ſo wie: Das Ganze der kaufm. Arithmetik, von Feller und Odermann, Leipzig 1842, S. 204 ff. 18.

Baſeler Gewichte und Maße (Metrol.), ſ. Schweizer Gewichte und Maße.

Baſilisk (Artill.), ſ. Geſchütz. 1.

Baſirmethode (Geod.), iſt diejenige Aufnahme mittels des Meßtiſches oder irgend eines Winkelmeſſers, wo ein Dreieck aus einer Seite und den an ihr liegenden beiden Winkeln beſtimmt wird. Die B. kann mit Vortheil überall angewandt werden, wo unzugängliche Punkte in einer Ebene aufgenommen werden ſollen. Führt man die Arbeit mittels eines Winkelmeſſers, z. B. mit einem Theodoliten, aus, ſo kann man, wenn die den Winkeln A, B, C gegenüberliegenden Seiten des in Rede ſtehenden Dreiecks A B C reſp. durch a, b, c bezeichnet werden, und die Seite a iſt, wenn ſie nicht durch andere Dreiecke bereits bekannt, ſo wie die Winkel B und C gemeſſen, alsdann durch die bekannten Formeln

$$A = 180° - (B + C)$$

$$b = \frac{a \sin B}{\sin (B + C)}, \quad c = \frac{a \sin C}{\sin (B + C)}$$

den dritten Winkel A und die beiden andern Seiten b, c leicht berechnen.

Baſis, Grundlinie (Geod.). Bei jeder, mittels der Triangulirmethode (ſ. d.), auszuführenden Aufnahme oder Vermeſſung iſt blos eine Linie, d. h. die Baſis, direct zu meſſen, jedoch, ſobald ſie nicht ſelbſt eine Dreiecksſpitze im Dreiecksnetz iſt, durch Dreiecke mit dieſem zu verbinden. Bei kleinern Aufnahmen mittels Meßtiſch oder Bouſſole geſchieht die Meſſung der B. mit der Meßſchnure oder ge-

Digitized by Google

wöhnlich mit der Meßkette; in diesem Falle sagt man statt B. eigentlicher Standlinie. Aber bei Bestimmung der Länge derselben mit Hilfe der Meßkette haben stets drei nachtheilige Umstände statt. Erstlich wird von der Richtung der auszumessenden B. oder Standlinie immer mehr oder weniger abgewichen; die Meßkette hat zweitens gewöhnlich eine gewisse Neigung gegen die horizontale Richtung, und außerdem drittens bei freier Schwebung eine geringere oder stärkere, durch ihr eigenes Gewicht erzeugte Krümmung. Der erste Umstand vergrößert die gesuchte wahre Länge der B., so auch der zweite und dritte Umstand, mithin findet niemals eine gegenseitige Compensation ihrer Einflüsse statt, was bei ungleichem Sinne allerdings der Fall und der Genauigkeit der Messung sehr förderlich sein würde. Formeln zur Bestimmung dieser 3 Fehler kann man sich übrigens für jeden Fall leicht selbst entwickeln; eine hierher gehörige ziemlich allgemeine Betrachtung giebt Grunert in seiner „Geodäsie. Leipzig 1842" (II. Theil. 2. Abthlg. des Lehrb. der Math. und Phys. von Grunert) S. 108—110. Accurat arbeitende Feldmesser können jedoch die erste und dritte, oben erwähnte Abweichung schon während der Messung selbst durch gehörige Sorgfalt fast ganz vermeiden. — Bei größern Vermessungen aber, wie die z. B. einer Provinz, eines ganzen Landes u. s. w., so wie bei Gradmessungen (s. d.) vorzüglich, beruht auf der Ausmittelung der wahren Länge der B. ein sehr großer Theil der Genauigkeit der ganzen Arbeit, zumal hier die B. natürlich viel größer gewählt wird, als die Standlinie bei einer gewöhnlichen Aufnahme eines kleinern Stück Landes durch den Feldmesser. Es ist dann durchaus nothwendig, statt der Meßkette eiserne gemeiniglich 2 Toisen lange, Meßstangen (s. d.) genannte, Maßstäbe zur Messung der B. anzuwenden. Ehe jedoch zur letztern Arbeit selbst geschritten werden kann, muß man jede der 4 eisernen Meßstangen mit einem Normalmaße (s. d.) mittels des Comparateurs (s. d.) sorgfältig vergleichen, auch die Ausdehnungscoefficienten (s. d.) ihrer Massen mit in Anschlag bringen. Die Enden der Normaltoise sowohl, als die der 4 Meßstangen sind so keilförmig gestaltet, daß die geraden Linien, in welche die Keile an beiden Enden auslaufen, auf einander senkrecht stehen. Die Meßstangen, deren besondere Einrichtung und Verwahrung im Art. Meßstangen beschrieben wird, werden alsdann auf Böcken, die mittels Schrauben niedriger oder höher gestellt werden können, mit Hilfe des Klinometers, den man auf jede einzelne Meßstange stellt, genau horizontal gelegt. Wie dies im Einzelnen zu bewerkstelligen ist und welche Reductionsrechnungen hierbei vorkommen, findet man unter Anderm sehr instructiv angedeutet in dem bereits oben angeführten Grunert'schen Werke S. 121—125. [Einen andern höchst zweckmäßigen Apparat, dessen sich Schumacher zur Messung der B. bei Braack im Jahre 1820 bedient hat, findet man in dessen (Altona 1821) gedrucktem Schreiben an Dr. Olbers in Bremen sehr ausführlich beschrieben und deutlich abgebildet.] Es versteht sich übrigens von selbst, daß man zur größern Sicherheit jede B. das eine Mal vorwärts und das andre Mal rückwärts, sei es nun mit Kette oder mit Maßstäben, zu messen, und zwischen den beiden gefundenen Resultaten, die jedoch nicht zu

Digitized by Google

sehr von einander abweichen dürfen, das arithmetische Mittel zu nehmen hat. — Hölzerne Maßstäbe kann man unbedenklich statt eiserner überall da in Gebrauch nehmen, wo es sich nicht um die größte Genauigkeit handelt. — Bei Landesaufnahmen und Gradmessungen pflegt man in einem, der B. am entferntesten liegenden, Theile des Dreiecksnetzes noch eine zweite gerade Linie zu messen, welche Verificationsbasis genannt wird, um durch dieselbe den Grad der Genauigkeit der ganzen Vermessung mittels Vergleichung zwischen den beiden für diese Verificationsbasis durch directe Messung und Berechnung gefundenen Größenbestimmungen beurtheilen zu können.

Basis, nennt man in der Baukunst die Grundlage eines Bauwerks überhaupt, und in der Architektur bedeutet B. insbesondere s. v. a. Säulenfuß.

Basis (Chronol.), s. Osnowanie.

Bassin (Wasserbauk.), heißt 1) der innere Theil eines Hafens; 2) jeder schon etwas großer, ausgemauerter Wasserbehälter gemeiniglich von kugelschalförmiger Gestalt, aus dessen Mitte gewöhnlich ein Springbrunnen sich erhebt.

Bassinschleuße (Wasserbauk.), dient, das Wasser aus einem Bassin (s. d.) ablassen zu können.

Bastardschlange, s. Geschütz. 1.

Bastei, Halbthurm (Fortif.), ist ein Mittelding zwischen den alten Thürmen und den Bollwerken der Neuern. Sie war ganz gemauert, mit geräumiger Plateform und Casematten für Geschütz und Vorräthe. Die Albrecht Dürer'sche Manier (Nürnberg 1527) zeigt diese Basteien in ihrer Ausbildung. 1.

Bastion (Fortif.), die französische fast eingebürgerte Benennung für Bollwerk (s. d.). 1.

Bastionärbefestigung, Bastionärsystem. Dieses Befestigungssystem unterscheidet sich von den andern wesentlich durch die dabei angebrachten Bollwerke, die, anstatt eines einfach ausspringenden Winkels beim Polygon, einen großen Vorbau zeigen, der aus 4 geraden Linien und 3 ausspringenden Winkeln besteht und sich mit 2 eingehenden an das Polygon anschließt. — Nomenclatur: Die Linien a h und b g (Fig. 19) heißen Facen, ihr Winkel b Bollwerkswinkel, dessen Scheitel die Pünte; an sie stoßen die Flanken h i und g k, bilden die Winkel h und g, Schulterwinkel, deren Scheitel, Schulterpunkte, und mit dem Mittelwalle, der Courtine die Winkel i und k, Courtinenwinkel, deren Scheitel Courtinenpunkt genannt wird; von den Außenwerken heißen: 1) die Grabenscheere, 2) das Ravelin, 3) die großen Brillen, 4) die Couvreface (ohne Geschützvertheidigung) oder Contregarde, mit solchen. Die Bastionärbefestigung ist die einzige Umrißform, die fast keinen unbestrichenen Raum vor ihren Pünten (auf den Capitallinien) hat und selbst vom hohen Walle aus die Grabenvertheidigung (s. d.) als eine absolute, ohne todten Winkel (s. d.) erscheinen läßt. Je spitzer die Pünte ist (je wenigseitiger das Polygon), desto größer wird der unbestrichene Raum, desto leichter sind die Facen zu ricochettiren, desto

Digitized by Google

geringer wird endlich auch der Raum, den sie bei verhältnißmäßig großer Wallausdehnung umschließen. Bei den einzelnen Systemen werden wir mehrfache Anordnungen kennen lernen, um einzelne dieser Nachtheile zu vermeiden. Betreffs der altitalienischen, holländischen und deutschen Manieren bemerken wir nur, daß sie auf weniger mächtige Geschützwirkungen basirt sind, häufig das Gepräge der Zeit und des Ortes trugen, in neuerer Zeit aber nur noch in der Geschichte existiren. Die heutigen Bestigungen sind zum größten Theile nach Vauban (einzelne nach Cöhorn) und den aus ihnen entstandenen Manieren gebaut; in allerneuester Zeit aber scheint es, als ob das ganze Bastionärsystem mit Montalembert'schen Ideen so verschmolzen worden sei, daß es nicht mehr als rein gelten kann. Die deutschen Befestigungssysteme von Rimpler und Speckle sind für den Forscher reiche Ausbeute; in ihnen findet er einen Schatz von Ideen, den die Neueren ausbeuten und zur Anwendung bringen. Praktischen Werth haben ihre Systeme wenig, weil sie auf ältere Zeiten berechnet waren und der Angriff jetzt neue Mittel hat. Wer größere Specialitäten über den milit. Werth oder die Geschichte aller dieser Anlagen sucht, den verweisen wir auf die am Ende verzeichnete Literatur. Hier erlaubt der Raum nur die übersichtliche Darstellung der Hauptsachen; wir begnügen uns mit Vauban's einfacher (1.) und verstärkter Manier, mit Cormontaigne und den Vermehrungen der Schule von Mezières. Vauban's 1. Manier (s. d. Fig. 19). Vauban paßte die Länge seiner äußern Polygonseite dem Bedürfnisse an; wenn es ging, gab er ihr 90 Ruthen Länge. Die Construction des Sechsecks ist folgendermaßen: In der Mitte der Polygonseite a b steht der $\frac{1}{6}$ derselben zur Länge habende Perpendikel d c; von der Pünte aus zieht man die Defenslinien b f und a e durch seinen Endpunkt, und trägt auf diese $\frac{2}{7}$ der Polygonseite als Face auf. Von diesen Punkten g und h bestimmt man mit der Entfernung h g die Punkte i und k, und verbindet dann g k i h, wodurch man Flanken und Courtine erhält. Will man die Flanke zurückziehen, so theile man g k in 3 Theile, beschreibe über das 1. Dritttheil einen Kreisbogen, das Drillon, richte die Brisuren $2\frac{1}{2}$—3° lang zurück nach e und f nach der gegenüber liegenden Pünte ein und runde die Flanke so ab, daß ihr Kreisbogen über die Sehne des Sechsecks construirt ist. Auf der Defenslinie b g trage man von g nach q 4 Ruthen, nehme die Hälfte zwischen q und dem Kreuzpunkte der Defenslinie c, q r ist dann die Face, ziehe r s rechtwinklig auf die Defenslinie als Flanke, und s t als Courtine der Grabenscheere. Der Hauptgraben ist in b und a 9 bis $9\frac{1}{2}$ Ruth. breit, senkrecht auf der Face gemessen; vor der Pünte ist er abgerundet; die Contreescarpe ist auf die g und h eingerichtet. Mit der Entfernung g f wird aus e und f der Punkt u Scheitelpunkt des Ravelins bestimmt; dessen Facen sind auf die Schulterpunkte alignirt. Der Ravelingraben hat $5\frac{1}{4}$ R. Breite. In der Verlängerung der Ravelinfacen trage man 15 R. auf die Contreescarpe des Hauptgrabens 9 R., beide von der Contreescarpe des Ravelingrabens an gerechnet, auf und verbinde die erhaltenen Punkte zu den großen Brillen, deren Gräben denen des Ravelins gleichen. Vor der Ravelinspitze liegt dann noch

Digitized by Google

eine kleine Flaſche, deren Facen 8 R. von dem Zuſammentreffen der Gräben anfangen und 10 R. lang ſind; ihr Graben iſt $2\frac{1}{2}$ R. breit. Der gedeckte Weg iſt 3 Ruthen breit und mit Waffenplätzen verſehen, die 6– 8 R. in's Glacis hineinſpringen. Die Conſtruction der Werke ſelbſt erhellt aus den Profilen. — Vauban's verſtärkte Manier (Fig. 20). Auf einer Polygonſeite von 90 R. Länge wird in der Mitte der Perpendikel c d von $\frac{1}{6}$ errichtet und die Defenslinien a f und b g gezogen, auf denen die Facen a h und e b mit $\frac{1}{3}$ der Polygonſeite = 30 R. aufgetragen werden. Man macht h e = h i und erhält dadurch die Flanke e i und eben ſo h k. Durch i k ziehe man die Linie l m, auf der die Pünten der Bollwerksthürme l und m liegen; $4\frac{1}{2}$ R. nach innen zieht man parallel die Linie n o, trägt von o $3\frac{1}{4}$ R. nach p und erhält o p = die Halbkehle des Thurmes. Der Perpendikel q r iſt p r = $2\frac{1}{4}$ und q p = 2 R. lang. Hierdurch hat man Facen und Flanken des Thurmes. Von der Pünte $3\frac{1}{4}$ R. entfernt liegt der Punkt s, der mit i die Kehle des detach. Bollwerks i s beſtimmt. Der Perpendikel auf der Mitte von n o hat t u = 3 R. Länge; p u x und v u n ſind die Defenslinien der retirirten Feſtung, deren Flanken durch die rückwärtige Verlängerung von e i beſtimmt werden. Die Grabenſcheere liegt auf der Linie l m, ſie iſt $3\frac{1}{4}$ R. von den detachirten Bollwerken entfernt. Der Hauptgraben iſt an der Pünte $7\frac{1}{4}$ R. breit; die Contreescarpe iſt von da nach den Schulterpunkten eingerichtet. Die Capitale y z des Ravelins iſt $27\frac{1}{4}$ R. lang. Die Facen ſind auf einem Punkte alignirt, der $7\frac{1}{2}$ R. von den Schulterpunkten hereinwärts liegt. Das Reduit hat nun $11\frac{1}{2}$ R. zu Capitale y z z, die Flanken ergeben ſich, wenn man $3\frac{1}{2}$ und $1\frac{1}{2}$ von den Halbkehlen und 5 und 2 R. von den Facen abſchneidet und dieſe Punkte verbindet. Der Ravelingraben iſt 5 R. breit. Der Waffenplatz des gedachten Weges iſt 9 R. die Halbkehle, 12 R. die Capitale groß. — Cormontaigne's Manier. Die Conſtruction des Hauptwalls iſt dieſelbe, wie bei Vauban's verſtärkter Manier, aber ohne retirirte Feſtung. C. will 1) daß die Bollwerkswinkel möglichſt groß ſeien, daß mithin die Angriffsfronten wo möglich in gerader Linie gelegt ſeien, 2) daß das Ravelin 24 R. über die Polygonſeite vorſpringe, anſtatt wie bei Vauban 21, daß es ſelbſt ohne Flanken, wohl aber mit einem tüchtigen Reduit mit Flanken verſehen ſei, 3) daß in den Waffenplätzen Lunetten angelegt werden ſollen. Die großen Baſtione verſah er mit permanenten Abſchnitten, die entweder eine kleine baſtionirte Fronte darſtellten, oder durch einen Cavalier gebildet wurden. Obwohl C's. Manier vor der Vauban's ganz entſchiedene Vortheile hatte, brachte die Ingenieurſchule von Mezières noch viele Vermehrungen an, die, ſoweit ſie Verſtärkungen waren, hauptſächlich in Caſemattenanlagen beſtanden. Dies begründete wieder eine neue Manier, die der Schule von Mezières oder das moderne Syſtem genannt (Fig. 21). Die Polygonſeite von 90 R. bleibt, eben ſo der Perpendikel = $\frac{1}{6}$, aber die Conſtruction der Facen und Flanken weicht in ſo fern ab, als erſtere $\frac{2}{3}$ der Polygonſeite lang waren und die Flanken rechtwinklig auf den Defenslinien ſtehen. Der Hauptgraben iſt $7\frac{1}{2}$ R. breit und mit einer Grabenſcheere verſehen. Die Ravelin-

Digitized by Google

capitale ist 33 R., seine Facen treffen die der Bastionen 5 R. vom Schulterpunkte; sein Graben ist 6 R. breit. Das Reduit oder innere Ravelin hat 20 R. Länge auf der Capitale, 18 R. Länge der Face (parallel mit dem äußern Ravelin) und 7 R. Länge der Flanke, die parallel mit der Capitale geht. Der Graben ist 3 R. breit. Der Wallgang des äußern Ravelins ist um 1 R. schmäler als bei Cormontaigne, um dem Feinde allen Raum zum Logement zu entziehen. Ferner ist der Graben des Ravelins einige Fuß höher, als der Hauptgraben, theils um Mauerwerk zu ersparen, theils um die freie Bewegung für den Angreifer zu hemmen. — In den Waffenplätzen liegen Reduits, deren Construction die der einfachen Lunette ist. Auf den Angriffsfronten der Festung liegen auf den Capitalen vor dem Glacis vorgeschobene Lunetten, deren Zweck das Verzögern der Angriffsarbeiten ist. Die Manier der Schule von Mezières zeichnet sich durch Casemattenanlagen vor den frühern Systemen aus. Sie verwendet die Casematten zur wurfsichern Unterkunft der Besatzung und der Bedürfnisse, zur Vertheidigung und zur Anlegung eines Minensystems. War bisher der Mangel an wurfsicherm Unterkommen sehr fühlbar gewesen, und hatte die gesteigerte Anwendung der Verticalfeuer die Vermehrung dieser Anlagen gebieterisch erheischt, so gehört doch die Anwendung von Kanonencasematten selbst in vorliegenden Werken, und die des Minen- und Demolitionsminensystems dieser Manier zuerst an. Wie unvollkommen die Kanonencasematten auch sein mochten, sie existirten doch in größerer Zahl und mit mehr Wirkung als bei Vauban. Die vorgeschobenen Lunetten hatten Contreescarpengallerien, die mit Minenästen nach außen und Creneaur nach innen versehen waren. Da, wo diese Gallerien den Graben vor den Facen und Flanken enfiliren können (die Contreescarpe folgt nicht den Flanken, sondern geht gerade fort), sind Casematten für 2—3 Kanonen. Das Reduit der Waffenplätze ist ein Hauptausgangspunkt für alle Contreminen; der Graben hat eine cas. Contreescarpe, von der die Aeste ausgehen; außerdem ist die Gallerie in der Contreescarpe des Hauptgrabens mit Creneaur versehen. Das Reduit vom Ravelin hat casemattirte Flanken, deren Steinmauern schwach sind und für Haubitzgebrauch eingerichtete Scharten haben. Der Cavalier endlich ist folgendermaßen eingerichtet. Seine Facen liegen 10 R. hinter den Facen des Bastions, seine Flanken aber $7\frac{1}{2}$; sie reichen bis an die Defenslinien; der Graben ist vor den Facen 3 R. breit; er ist von einem eben so breiten Abschnitte bestrichen. Der Wallgang des Bastions ist ebenfalls abgeschnitten und zwar so, daß der Abschnitt in der Verlängerung der Ravelinface liegt, doch geht die Futtermauer fort, um diesen Graben zu sperren und eine Breschlegung des Cavaliers vom Glacis aus zu verhindern. Sämmtliche Contreescarpen sind mit Gallerien versehen, die den Patronen gegenüber und in der Abrundung vor der Pünte Creneaur haben. Bei einer Beurtheilung der Bastionärsysteme im Allgemeinen kann man die Vauban'schen Constructionen außer Acht lassen; obgleich die Mehrzahl der bestehenden Festungen darnach gebaut ist, hat das System doch keinen praktischen Werth mehr — Andere sind auf seine Schultern gestiegen und höher hinaufgekommen.

Digitized by Google

Der baſtionirte Umriß für Vielecke von weniger als 12 Seiten hat große Nachtheile. Nicht allein, daß er die längſte Wallinie in Anſpruch nimmt, er entwickelt auch nirgends ein überlegenes Feuer. Seine langen Linien ſind dem Ricochett preisgegeben, ſeine Flanken müſſen den Contrebatterien erliegen — die Belagerung, noch ſo verzögert durch Ueberhäufung mit Werken, iſt zu berechnen und der Hauptwall muß fallen. Die Schule von Mezières hat koſtſpielige Verſtärkungen angebracht, die wenig leiſten, die vorgeſchobenen Lunetten hindern das Feuer des Ravelins, ohne es zu erſetzen; die caſemattirten Flanken des innern Ravelins haben keine directe Wirkung; über das äußere Ravelin hinweg die Breſche mit 2 Geſchützen zu bewerfen, reicht nicht aus; der Abſchnitt im Baſtion fällt auf den Ravelingraben, raubt dieſem alſo jede kräftige Vertheidigung; die Rückengallerien endlich ſind leicht zu zerſtören, wenn man die Minen überwunden hat. Wo ſie in Wirkſamkeit kommen ſollen, gehen ſie verloren, dagegen erlaubt das Minenſyſtem den langſamen unterirdiſchen Krieg, eins der Hauptverzögerungsmittel, und das Demolitionsſyſtem der Waffenplätze und der Baſtionenfacen zwingt den Gegner zum 2 bis 3maligen Neubau ſeiner Logements unter ſehr ſchwierigen Umſtänden. Außerdem ſind die Caſematten ſehr ungenügend mit Rauchabzügen verſehen, da die Ingenieurſchule das Princip der Caſematten ſelbſt anerkannt hat durch praktiſche Anwendung, ſo hätte ſie dieſelben mehr berückſichtigen und beſſer anlegen ſollen. — Literatur. Ueberſichtliche: Bleſſon's Befeſtigungskunſt; Zaſtrow, Geſch. d. baſtion. Befeſtigung. Specielle: Gén. Valazé, Traité de la défense et de l'attaque des places, nach einem Manuſcript Vauban's; Bélidor, la science des ingénieurs. Ferner die Werke von Cormontaigne (Oeuv. posthumes), Bousmard (Essay général) u. viele andere, die man bei Zaſtrow angegeben findet. 1.

Batarde (Artill.), ſ. Geſchütz. 1.

Baten Kaitos, ζ Ceti (Aſtrogn.), iſt ein Fixſtern 3. Größe am Bauche des Sternbildes Wallfiſch. Seine mittlere Rectaſcenſion betrug im Jahre 1821 25° 39′ 20″,3 mit + 44″,25 jährl. Aenderung und ſeine mittlere Declination — 11° 13′ 26″,5 mit + 17″,89 jährl. Aend.

Bathometer (Naut.), iſt ein zur Ausmeſſung bedeutender Tiefen im Meere dienendes Werkzeug, welches in Bezug auf Genauigkeit des geſuchten Reſultats die bekannte Sonde (ſ. d.) des Schiffers hinreichend erſetzen ſoll. Durch die Sonde wird nämlich die Tiefe mittels einer Schnur gemeſſen; beſſer aber iſt es, eine ſehr große Tiefe durch eine einem Wegmeſſer gleichende, B. genannte, Vorrichtung zu beſtimmen. Eine ſolche Vorrichtung nun könnte dem Weſentlichen nach aus 3 Haupttheilen zuſammengeſetzt ſein: 1) aus einem Gewichte (Stein oder Stückkugel), das die Maſchine in die Tiefe hinabzieht; 2) aus einem Schwimmer (gut bemalte Stange von Tannenholz, oben mit einer Fahne von Blech), welcher die Maſchine, ſobald das Gewicht abgelöſt iſt, wieder ſteigen macht; und 3) aus einem beſonders conſtruirten Räderwerk (als Wegmeſſer). Es ſcheint aber nicht, als ob bis jetzt Verſuche im Großen mit einem ſolchen B., um über deſſen Brauchbarkeit entſcheiden zu können, angeſtellt worden ſind. (Gilbert Annal. Bd. XIX. S. 344 und Bd. XXXIII. S. 417 ff.).

Digitized by Google

Batterie, nennt man bei Befestigungsanlagen den Raum, wo mehrere Geschütze hinter einer gemeinsamen Deckung aufgestellt sind. Das Nähere über die Batterien und den Batterienbau s. Belagerung und Belagerungsbatterie. 1.

Batu Thakpat (Chronol.), heißt eine im jüdischen Kalender vorkommende Correction des Neujahrstages. Dieser nämlich fällt in der Regel auf den Tag des mittlern Neumondes, welcher der Herbstnachtgleiche am nächsten ist, wird jedoch auf den nächstfolgenden Tag verlegt, sobald in dem ersten gemeinen Jahre nach einem Schaltjahre der erste Neumond auf einen Montag über 15 Stunden 32 Minuten 40 Secunden fällt, welche Verlegung nun B. Th. heißt.

Bauchdielen (Schiffsb.), die innern Planken eines Schiffes.

Bauchstücke (Schiffsb.), neunt man diejenigen Balken, welche quer über dem Kiel und dem Flack, von hinten nach dem vordern Ende zu, gewöhnlich 1½ Fuß weit von einander gelegt, und am Kiel und Flack befestigt werden.

Bauholz (Bauk.), nennt man das zum Bauen bestimmte Holz, und zwar Ganzholz, starkes Bauholz, 10 bis 12 Zoll am Zopf stark, 40 bis 48 Fuß lang, zu Trägern und Balken anwendbar; Halbholz, Mittelbauholz, 7 bis 10 Zoll am Zopf stark, 36 bis 40 Fuß lang, zu Sparren, Rahmen u. s. w. anwendbar; Kreuzholz, kleines Bauholz, 5 bis 6 Zoll am Zopf stark, 30 bis 36 Fuß lang, zu Riegeln, Säulen, Bändern u. s. w. anwendbar; Sägeblöcke, 12 bis 24 Zoll stark, 16 bis 24 Fuß lang, auf der Sägemühle getrennt, zu Bretern, Latten und Bohlen anwendbar; Lattstämme, 3 bis 4 Zoll stark, zu Latten geschnitten.

Baukunst, ist die Anweisung, nach bestimmten Regeln, welche theils ästhetisch, theils technisch sind, Gebäude aller Art aufzuführen. Nimmt man das Wort „Gebäude" oder „Bauwerke" im allgemeinsten Sinne, so kann man die B. in 7 Abtheilungen zerlegen: 1) Bürgerliche B., die in a) Prachtb. und b) gewöhnliche B. zerfällt. Die Prachtb., auch Architektur (s. d.) genannt, handelt von der Errichtung schöner, oft mit Säulen u. s. w. versehener Gebäude, namentlich in Städten; die gewöhnliche B. lehrt die Aufführung von Wohn- und ökonomischen Gebäuden, daher auch bisweilen die Eintheilung der bürgerlichen B. in Stadt- und Landb. 2) Kriegs- oder Festungsb. (Fortificationskunst), welche von der Befestigung bewohnter Orte oder einzelner Plätze zum Schutze gegen den Feind handelt. 3) Schiffsb. lehrt den Bau aller auf dem Wasser anzuwendenden Fahrzeuge (Boote, Schiffe u. s. w.). 4) Straßenb. enthält den Unterricht zur Anlegung von allen Arten Straßen (Fußwegen, Landstraßen, Chausseen u. s. w.). 5) Eisenbahnb., ein erst in neuester Zeit entstandener, besonderer Theil der Straßenb., welcher von der Anlegung der Eisenbahnen handelt. 6) Wasserb. lehrt Bauwerke in oder am Wasser zur Verbindung oder zum Schutze der Ufer zu errichten, also Brücken, Schleußen, Canäle, Häfen, Deiche u. s. w. 7) Maschinenb., welche sich mit der Entwerfung und Ausführung aller Arten Maschinen beschäftigt. — Außer diesen 7 Ab-

Digitized by Google

theilungen rechnet man bisweilen auch die Bergbauk. und Gartenb., wiewohl, wie uns bedünkt, mit Unrecht zur B. — Die bürgerliche B. ist unstreitig die älteste aller Künste, etwas jünger sind die Festungs-, Schiffs- und Straßenb.; die Geschichte derselben giebt offenbar ein deutliches Bild von dem Entstehen und Fortschreiten der menschlichen Cultur. Hinsichtlich des Erfindens und Ausführens schöner Formen muß die Prachtb. unbedingt zu den schönen Künsten gerechnet, mithin auch als ein (praktischer) Theil der Aesthetik angesehen werden. Ueber die geschichtliche u. wissenschaftliche Behandlung der B. überhaupt s. man: Stieglitz, Geschichte der Bauk. Nürnberg 1837; Durand, Recueil et Parallèle des édifices de tout genre anciens et modernes; Stieglitz, Ausbildung der Baukunst; Wagner's Aesthetik der Baukunst. Dresden 1838. Kennt man die Geschichte der B. genau, so muß man bekennen, daß die B. für Staat und Volk eine der allernützlichsten Künste ist. Sie ist jedoch auch eine Wissenschaft, da sie sich auf Mathematik gründet, und außerdem oft der Physik, Mechanik und Chemie bedarf. Letztere betreffen die Massen, deren sich die B. bedient, während aus den Ideen der Bauriß (s. d.) hervorgeht, welcher, wie auch die Form, Gegenstand der Mathematik ist. Denn die Form entsteht aus der Begrenzung der Maße und hängt von geometrischen Verhältnissen ab; zugleich hat der Baukünstler sich zu bemühen, der Form einen ästhetischen Charakter zu geben, nämlich seinem Bauwerke die Gestalt zu verleihen, welche, indem sie angeschaut wird, Gefühle in dem Beschauer erweckt, wie sie das Große, Erhabene, Schöne und Heitere wirklich erregt. Es erhellt hieraus, daß der Baumeister oder Architekt (s. d.) nicht blos sein Fach in technischer Beziehung verstehen, sondern auch Geist genug besitzen muß, um nutzbare und schöne Ideen aufzufassen, so wie eine gewisse Fülle des Gemüths, um den Eindruck seiner Schöpfung auf's Gefühl schon vor deren Dasein zu beurtheilen. Der Baukünstler muß daher auch ein guter Zeichner sein, um seine Ideen veranschaulichen und gleichsam sichtbar fest machen zu können. Schon aus einer solchen Zeichnung allein läßt sich sehr sicher die Schönheit und Erhabenheit dessen, was sie darstellt, abnehmen und zugleich der Totaleindruck der ausgeführten Idee im Voraus erkennen. — Hinsichtlich der Literatur der B. theils im Allgemeinen s. man: Gruber's Versuch e. Handb. der Literatur der bürgerl. und Wasserbauk. Nürnberg 1810; Hundeshagen's Einl. u. Uebers. d. Encyklopädie d. Bauwesens u. s. w.. Bonn 1822; Handbibliothek, bauwissenschaftl., ein Verzeichniß aller ältern und neuern Schriften über die bürgerl., Wasser- und Straßenbauk. Berlin 1820; theils im Besondern diejenigen Werke und Schriften, welche in den von den einzelnen Abtheilungen der B. handelnden Artikeln angeführt werden.

Baulinie, ist diejenige Linie, welche die Richtung bestimmt, nach der irgend ein Gebäude errichtet werden kann oder soll. Sie richtet sich entweder nach Gewohnheit, Gesetz und Bauordnung, oder nach der Oertlichkeit.

Baumaß, s. Werkmaß.

Digitized by Google

Baumeister, s. Architekt.

Bauplan, s. Bauriß.

Bauriß, Bauplan, nennt man die zur Errichtung irgend eines Bauwerkes nöthige, dasselbe im verjüngten Maßstabe (bisweilen auch im vergrößerten) darstellende geometrische Zeichnung. Der Entwurf des Ganzen heißt ein Hauptriß; dann kommt der Grundriß und der Standriß (Aufriß), nachher der Balkenriß, und endlich der Längen- und Querprofil-Riß (Durchschnittszeichnung des Bauwerkes nach Länge und Tiefe). Oft pflegt man auch noch eine perspectivische Ansicht hinzuzufügen. Weniger aber ist es gebräuchlich, Detailzeichnungen und Situationspläne Bauriſſe zu nennen. Ein B. muß nicht nur natürlich und sauber, sondern auch genau und so gezeichnet sein, daß man hieraus das Ganze überhaupt und im Einzelnen nach seiner Einrichtung sowohl deutlich übersehen, als auch nach seiner Brauchbarkeit für den Zweck, den man beabsichtigt, richtig beurtheilen kann.

Bauschraube, s. v. a. Hebeschraube (s. d.)

Baustoffe, zu Befestigungen; es giebt 3 Arten, Erde, Steine und Holz. Die Erde, das allgemeinste und in vieler Beziehung vorzüglichste Material, hat selbst verschiedene Tüchtigkeit, je nach dem Zusammenhange ihrer Theilchen. Sand ist das schlechteste Material, wegen der flachen Böschungen, doch hat auf ihn die Geschützwirkung wenig Einfluß; es bleibt nach wie vor ein Haufen. Flugsand hat man in Germersheim zum Anschütten der Wälle benutzt, ihn aber nach jeder 3 Zoll hohen Schicht mit Kalkmilch begossen, so daß dort die Wälle nicht mehr aus Flugsand, sondern aus Sandstein bestehen. Das Eindringen der Geschosse findet statt

24pfünd.	auf 400 Schritte	und näher	9—12	Fuß	je nach dem Boden
12 „	„	„	7— 9	„	„
6 „	„	„	5— 7	„	„
8—10pfünd.	Haubitzen	„	2— 4	„	„
Flintenkugeln		„	1— 1½	„	„

Eine im hohen Bogen geworfene schwere Bombe dringt bis zu 5 Fuß ein. Stein wird gewöhnlich benutzt, um den Werken eine größere Sturmsicherheit zu geben, um bombenfreie Räume zu erzeugen ꝛc. Je härter der Stein ist und je weniger groß die einzelnen Steine sind, desto besser und länger ist der Widerstand; behauene Steine leisten weniger als unregelmäßige, weil bei erstern die erhaltene Erschütterung sich regelmäßig fortpflanzt und auf die anstoßenden Steine überträgt; letztere brechen, vermöge ihrer Unregelmäßigkeit die Erschütterung, die sich in der Richtung der mannigfach zusammenstoßenden Seiten fortpflanzt, also nirgends hin eine zerstörende Kraft entwickeln kann. Bei Sandstein, Plänen oder Ziegelmauern ist das Maximum des Eindringens auf 300 Schritt

24pfünd. 3 Fuß, 12pfünd. 1½ Fuß, 6pfünd. 8 Zoll.

Ueber die Wirkung der Granaten gegen Mauerwerk, s. d. Artikel Futtermauern. Gegen Holz sind die Wirkungen der Kugeln ⅓ bis ¼ so stark, als gegen Erde; Brustwehren von Holz sind gefährlich

Digitized by Google

wegen der Splitter, dauern nicht aus wegen der Fäulniß — sind also blos anzuwenden, wo es unumgänglich nöthig ist. 1.

Baustyl (Bauk.), heißt die von irgend einem Volke getroffene eigenthümliche Anordnungsweise der seinen Bauwerken zu verleihenden gewissen Formen und Verzierungen, die gleichsam den Charakter des Volks, so wie auch die ungefähre Zeit der Erbauung ziemlich sicher erkennen lassen. Der B. wird nach der Nation, welche ihn anwandte, benannt. Man kennt vorzüglich folgende: Aegyptischen, altfranzösischen, arabischen oder maurischen, altdeutschen, byzantinischen, englischen, chinesischen, gothischen oder lombardischen, griechischen, indischen, italienischen, neufranzösischen, neuern deutschen, normännischen, römischen, toscanischen und türkischen oder persischen B. — Man s. hierüber die einzelnen Artikel derselben.

Becher, Krater (Astrogn.), ein südliches Sternbild, steht auf der Wasserschlange unterhalb derjenigen Gegend, wo das Sternbild der Jungfrau anfängt. Sechs Sterne 4. Größe, die beinahe einen Kreis schließen, machen dies Gestirn kenntlich.

Bedeckte Batterie (Fortif.), heißt jene Erdwand mit einem dahinter befindlichen Raum für die Wurfgeschütze, wo auf der hinter dessen 4 Fuß hohen, mit Erde überdeckten, auf eingerammten Pfählen ruhenden Balkenwand die Kanoniere stehen.

Bedeckter Weg (Fortif.), s. Gedeckter Weg. 1.

Bedeckung, Occultation (Astron.), nennt man dasjenige Ereigniß am Himmel, wo, von irgend einem Standpunkte auf der Erdoberfläche aus, ein dem Beobachter näheres Gestirn ein entfernteres Gestirn zum Theil oder ganz verdeckt. Es kann daher 1) der Mond die Sonne, 2) der Mond einen Planeten, 3) der Mond einen Fixstern, 4) ein Planet einen andern Planeten und 5) ein Planet einen Fixstern bedecken. Die theilweise oder gänzliche B. der Sonne durch den Mond heißt gewöhnlich partielle, ringförmige und totale Sonnenfinsterniß (s. d.); die Bedeckungen der Planeten unter sich gehören zu den astronomischen Seltenheiten, eben so die B. eines Fixsterns durch einen Planeten. Man versteht mithin unter B. im engern, gewöhnlichen Sinne nur die der Planeten und Fixsterne durch den Mond, welche, namentlich aber die letztern, natürlich sehr häufig vorfallen können. Es ist klar, daß jede B. in keiner wirklichen Verdeckung des bedeckten Himmelskörpers bestehen, also nur ein scheinbares Phänomen sein kann, dessen Stattfinden, Dauer, Größe und Form offenbar nicht allein von dem Stande der Erde gegen den bedeckenden und bedeckten Himmelskörper, sondern auch zugleich noch von der Lage des Beobachtungsortes auf der Oberfläche der Erde abhängt. Der Astronom hat daher bei den Berechnungen der B. hauptsächlich die Parallaxe (s. d.) zu berücksichtigen, denn diese ist es, welche eine B. für zwei Beobachter, welche in verschiedenen geogr. Breiten wohnen, verschieden wahrnehmen läßt; ja, eine B. kann z. B. in Lappland stattfinden, ohne daß dies auch in Sicilien oder in Aegypten der Fall sein müßte. Hierbei wird aber nicht etwa der Umstand, welcher von einem großen Mittagsunterschiede abhängt, in Anschlag gebracht, daß für 2 gewisse Orte von bedeutend

Digitized by Google

verschiedener geogr. Länge eine B. in die Nacht und in den Tag fällt, also für letztern Fall nicht sichtbar sein kann. — Bei einer B. unterscheidet man zwei Momente, welche man fast immer beobachten kann: Eintritt (Immersio) und Austritt (Emersio). Der Eintritt findet statt, wenn ein Gestirn das andere zu verdecken anfängt, der Austritt, sobald das verdeckte Gestirn wieder hinter dem verdeckenden Gestirn hervorzutreten beginnt. Bei den Sternbedeckungen (s. d.) geschehen diese beiden Momente in der Regel plötzlich; bei Himmelskörpern von bemerkbarem Durchmesser aber — wie bei Sonne und Mond, Mond und Planeten, Planeten und Planeten — finden offenbar zwei Eintritte und Austritte, innere und äußere (innere und äußere Berührung der Ränder) statt. — Eine B. nun läßt sich sowohl vorausberechnen, als auch, sobald sie wirklich beobachtet worden, zur Bestimmung der geographischen Länge eines Ortes oder des Mittagsunterschiedes zweier Orte benutzen. Wegen der großen Genauigkeit, die solche Resultate gewähren, pflegt man in den astronomischen Ephemeriden die B. im Voraus berechnet mitzutheilen, wie dies z. B. auf eine vortreffliche Art in Encke's astronomischem (Berliner) Jahrbuche in Bezug auf die Sternbedeckungen seit einer Reihe von Jahren bereits geschieht. Mehr hierüber s. man die Artikel: Fixsternbedeckungen durch Planeten, Planetenbedeckungen durch Planeten und Sternbedeckungen.

Bedeichen, bedeutet in der Wasserbaukunst: a) einen Fluß, Canal oder See mittels Deiche abschützen; b) angeschwemmtes Land durch Deiche einschließen.

Bedingungsgleichungen (Astron.), sind für den astronomischen Rechner ein sehr wichtiger Gegenstand bei seinen analytisch-numerischen Untersuchungen. Den B. liegen in der Regel sorgfältigst angestellte Beobachtungen zum Grunde, aus denen dann die B. hergeleitet und aufgelöst werden, um die in ihnen enthaltenen unbekannten Größen zu bestimmen. Gewöhnlich wird die Anzahl der letztern von der Anzahl der B., da man, um so sicher als möglich zu gehen, immer eine große Zahl von Beobachtungen anzustellen und zu benutzen sucht, bedeutend übertroffen. Dann ist aber die vorliegende Aufgabe eine mehr als bestimmte, die bekanntlich mittels der Methode der kleinsten Quadrate (s. d.) behandelt und gelöst wird. Die B. haben, wenn $x, y, z \ldots$ die unbekannten zu bestimmenden Größen bezeichnen, gemeiniglich die Form:

$$\begin{aligned} a_1x + b_1y + c_1z + \ldots\ldots + n_1 &= 0 \\ a_2x + b_2y + c_2z + \ldots\ldots + n_2 &= 0 \\ a_3x + b_3y + c_3z + \ldots\ldots + n_3 &= 0 \end{aligned}$$

u. s. w.

Die Anwendung von B. kommt hauptsächlich bei Entwerfung neuer oder bei Verbesserung vorhandener Sonnen-, Mond-, Planeten- und andern astronomischen Tafeln vor, ferner bei Bestimmung wichtiger Elemente der praktischen Astronomie, wie z. B. der Polhöhe, des Meridianunterschiedes, der Abplattung der Erde u. s. w. Gemeiniglich findet man in guten Lehrbüchern der praktischen Astronomie die

Digitized by Google

B. für den oder jenen Fall schon im Allgemeinen entwickelt, d. h. in der analytischen Form (wie oben) gegeben, und es ist nun noch Sache des Rechners, die Coefficienten $a_1, a_2, a_3, \ldots\ldots$; $b_1, b_2, b_3, \ldots\ldots$; $c_1, c_2, c_3, \ldots\ldots$; u. s. w. in den obigen Gleichungen für jeden vorliegenden speciellen Fall numerisch zu bestimmen, um nachher die B. nach der Methode der kleinsten Quadrate behandeln und dergestalt endlich die numerischen Werthe von x, y, z, ... berechnen zu können. — Sind die Unbekannten x, y, z u. s. w. gesuchte Correctionen oder Verbesserungen von gewissen Elementen, z. B. einer Planetenbahn, so werden die B. auch oft Correctionsgleichungen genannt, die in diesem Falle gewöhnlich durch Differentiation der Fundamentalgleichungen entwickelt werden. Hinsichtlich der numerischen Rechnungen pflegt man hier, größerer Leichtigkeit wegen, häufig den sogenannten successiven Weg (mittels fortgesetzter Substitutionen der bisher gefundenen numerischen Werthe in die folgenden Ausdrücke) zu gehen. Ein Schema dieser Art findet sich unter Andern z. B. in Jahn's prakt. Astron. Berlin 1835. II. 304—306, wo die Bedingungs- oder Correctionsgleichungen für die Verbesserung der genäherten parabolischen Elemente eines Kometen durch eine beliebige Anzahl von Beobachtungen allgemein und dann für den großen Kometen für 1811 numerisch angegeben sind. Wie man nach Nicolai die B. hinsichtlich der zu verbessernden elliptischen Bahn eines Himmelskörpers mittels einer (großen) Anzahl von Fundamentalbeobachtungen zu formiren und zu behandeln habe, ist in demselben Werke (II. 319—325) instructiv mitgetheilt. — Daß solche Arbeiten zwar keinen großen Aufwand von Scharfsinn und Mühe, wohl aber viele Geduld und Zeit erheischen, erhellet leicht aus dem Bisherigen; es sind dann aber auch die aus solchen langwierigen Arbeiten hervorgegangen Resultate, zumal wenn diese Arbeiten von gewandten und zuverlässigen Calculatoren ausgeführt worden, für die Wissenschaft von großem und höchst schätzbarem Werthe, da hiervon kein kleiner Theil des Fortschrittes zur Vollkommenheit der praktischen und theoretischen Astronomie wesentlich abhängt. Man denke nur hinsichtlich der Sonnen- und Mondstafeln an einen v. Zach, Carlini, Bessel, v. Lindenau, Bouvard, Bürg, Burckhardt und Damoiseau, und man wird das so eben Gesagte bestätigt finden.

Befestigungskunst, la Fortification. Ihre Hauptaufgabe ist, die natürliche Beschaffenheit eines Ortes durch künstliche Veranstaltungen dergestalt vorzurichten, daß die dort befindlichen Truppen auf kürzere oder längere Zeit jeden Angriff zurückzuweisen im Stande sind. Sie begreift also die Ausführung aller Anlagen in sich, die unter oben genannte Aufgabe passen. Die Vertheidigung selbst gehört aber der Taktik an. — Aus der Aufgabe folgt die Eintheilung in flüchtige Befestigung, deren Anlagen kürzere Zeit widerstehen sollen, und stehende oder permanente Befestigung, die längere Zeit, eigentlich auf Kriegsdauer, Widerstand leisten sollen. Wenn eine Minderzahl einer starken Uebermacht — auch in Beziehung auf Artillerie — widerstehen soll, so muß man dies dadurch erreichen: 1) daß man die eigenen Streitmittel so viel möglich vollständig gedeckt hält; 2) die Waffenwirkung dergestalt combinirt, daß der Feind eine

Digitized by Google

Ueberlegenheit nicht entwickeln kann, und 3) daß der Feind eine Deckung im Bereiche seiner Waffen nicht findet. Diese drei Grundbedingungen haben die verschiedenartigsten Befestigungssysteme (s. d.) hervorgerufen; fast alle ältern sind an Punkt 2) gescheitert und haben dem Angriffe nur gewisse, kürzere oder längere Zeit widerstehen können. Die flüchtige Befestigung zerfällt wieder in einige Zweige, in die Schanzbaulehre oder eigentliche Feldbefestigung und in die Lehre vom Angriff der Festungen, Belagerung (s. d.) während sich aus ersterer und aus der permanenten die sogenannte provisorische Befestigung ergiebt (s. d.). 1.

Befestigungssysteme. Ein System der B. nennt man eine eigenthümliche Weise, die nach festen Grundsätzen die Umrißgestalt des Hauptwalls und die Anlage der Außenwerke bestimmt. Früher trugen diese Systeme einen nationellen Typus, der aus einem einfachen Grunde entsprang; das spanische und italienische System convenirte den Holländern nicht, weil deren Land zu Anlage hoher Steinwälle und trockener Gräben nicht paßt. Die niederländische Befestigung hatte sonach blos Erdwälle und Wassergräben. Spätere Ingenieure combinirten diese Systeme und es entstand das Bastionärsystem (s. d.), das eine Unzahl Manieren aufzuweisen hat. Die anerkannten Mängel dieses Systems führten aber in neuerer Zeit zu andern Systemen, und vorzüglich sind es Montalembert und Carnot, die auf den Ideen des Italieners Marchi und der Deutschen Rimpler und Speckle weiter bauend, ihre Systeme einer vervollkommneten Befestigungsweise zusammengestellt haben. — Nach der Umrißform des Hauptwalles theilt man sie in Tenaillen-, Kreis- oder Circular- und Polygonalbefestigungen; letztere beiden faßt man nach charakteristischen Merkmalen unter der Benennung Caponiersysteme (s. d.) zusammen. 1.

Beherrschen (Fortif.), s. Ueberhöhen und Defiliren.

Beilegen (Naut.), heißt: ein Schiff auf einer Stelle der Meeresfläche stillstehen lassen, was durch eine solche Gegeneinanderstellung der aufgespannten Segel geschieht, daß die Wirkung des einen Segels die des andern aufhebt.

Beiram (Chronol.), ist ein Fest des türkischen Kalenders. Der große B. (Ende der Fasten Ramasans) fällt stets den 1., 2. und 3. des Monats Schewal, und ist das wichtigste Fest der Türken. Der kleine B. (Opfertag) wird stets den 10. des Monats Silhidsche gefeiert, und, sobald es auf einen Freitag fällt, Hadschal Ekber (das Allergrößte) genannt.

Belagerung und **Vertheidigung der Festungen.** Unter Belagerung versteht man diejenige Art des Angriffs, wo man nach allen Regeln der Kunst nach und nach gegen den Platz vorschreitet und, nichts dem Zufalle überlassend, stets mit Ueberlegenheit dem Vertheidiger entgegen zu treten sucht. Der Zweck einer Belagerung ist, sich in kürzester Zeit mit den wenigsten Kosten an Geld und Menschen in Besitz des Platzes zu setzen. Eine Belagerung theilt sich in zwei Hauptperioden; die Eröffnung der Laufgräben ist ihr

Digitized by Google

Scheidepunkt. Die vorhergehende können wir, als hierher weniger gehörend, mit wenig Worten bezeichnen, während die spätere, vielfache Anwendung mathematischer Grundsätze zeigend, specieller zu behandeln ist. Erste Periode der Belagerung. Angriff. Die Einschließung der Festung, d. h. die gewaltsame Unterbrechung aller Verbindungen nach Außen, erfolgt möglichst gleichzeitig auf allen Seiten. Mit der Einschließung steht die Recognoscirung in Verbindung, auf sie folgt die Bestimmung etwa anzulegender Verschanzungen gegen die Festung (Contravallationslinien) oder gegen Außen (Circumvallationslinien), die der Lagerplätze für das nachrückende Belagerungscorps, den Platz für den Artilleriepark, die Materialiendepots und die Anfertigung der Materialien selbst. — Vertheidigung. Sobald eine Belagerung zu erwarten ist, wird der Platz in Belagerungsstand erklärt; alle Vorräthe, die vorher schon ergänzt und geordnet sein müssen, werden revidirt, die Einwohner, die sich nicht verproviantiren können, aufgefordert, den Platz zu verlassen und alle die Anordnungen getroffen, die die öffentliche Sicherheit erheischen. Die Fortificationsarbeiten werden beschleunigt, alle Materialien zu den Arbeiten während der Belagerung und die Requisitionen in der Umgegend vorbereitet. Rückt das Einschließungscorps heran, so erfolgt die Wegnahme aller Lebensmittel, so weit es nur möglich ist. Kann man sich außerhalb der Festung festsetzen, so ist dies von wesentlichem Nutzen; man erhält sich freien Spielraum zu Offensivunternehmungen und verzögert den Gang der Belagerung. — Zweite Periode. Ist Alles vorbereitet, so erfolgt den ausgewählten Angriffsfronten (s. Angriffspunkte) gegenüber die Eröffnung der Laufgräben. Die Laufgräben bezeichnen im Allgemeinen die Befestigungsarbeiten gegen den Platz; sie zerfallen in Communicationen (Zickzacks, Verbindungswege), in Parallelen (Waffenplätze, gedeckte Aufstellungen der Infanterie), in Batterien (s. d.) und Logements oder Deckungen auf eroberten Werken. Die Angriffsmittel bestehen entweder in Anwendung des directen oder Geschützfeuers, des verticalen oder Wurffeuers und der Minen. Ihre Combination wird beim Verlaufe erwähnt werden. — Die Eröffnung der Laufgräben besteht in der Anlage der ersten Parallele und den dahin führenden Communicationen mit den Materialiendepots und Parks. Die Entfernung dieser Parallele vom Glacis beträgt, je nach dem Terrain, 5 — 800 Schritt, ja bei besonders günstigen Fällen bis 300 Schritt; ihre Länge richtet sich nach der den angegriffenen Festungsfronten, weil sie die äußern Bastionsfacen mit umfassen muß. Die Communicationen werden auf den Capitalen der Bastions und Ravelins so vorgeführt, daß ein Enfiliren unmöglich ist; die Verlängerungen der Zickzacks müssen also am vorspringendsten Punkte des Glacis vorbeistreichen. Der Beginn dieser Arbeit erfolgt in einer recht finstern Nacht, wo möglich bei schlechtem Wetter, um deren Geheimhaltung zu ermöglichen. Ueber die Beschaffenheit s. d. Artikel Parallele und Communicationsgräben. Die Arbeiten werden durch Vorposten gedeckt. Am Morgen sollen die Arbeiten so weit fertig sein, daß sie gegen das directe Feuer Schutz gewähren. Die Flügel der Parallele

Digitized by Google

werden entweder an Terrainhinderniſſe angelehnt oder durch Redouten gedeckt. Es folgt nun der Bau der Batterien. Es ſind dies die Ricochett- und Mörſerbatterien. Erſtere kommen (vor oder hinter der Parallele) auf die Verlängerungen der Bollwerks- oder Ravelinfacen zu liegen, letztere auf die Capitale. Sie haben ihr Feuer gegen die Feſtung gleichzeitig zu beginnen, letztere daſſelbe entweder gegen die Werke oder gegen ſich auszeichnende Gebäude u. ſ. w. zu richten. Nach Vollendung dieſer Batterien geht man in Zickzacks zur zweiten Parallele vor, die auf 350—300 Schritte vom Glacis eröffnet wird; ihre Ausführung erfolgt mittelſt der flüchtigen Sappe (ſ. d.), ihre Richtung iſt entweder ziemlich gleich mit der erſten, oder aber, wenn man die erſte etwas vorwärts gebogen hat, in gerader Linie zwiſchen dieſen Flügeln. Der Batteriebau erfolgt wie in der erſten, doch in anderer Lage. Die Batterien haben nicht mehr den Zweck, die langen Linien zu ricochettiren, ſie ſollen den Geſchützen, die durch Travercen oder Blendungen gedeckt waren, gerade entgegen treten, und ſie und die Scharten demontiren; man combinirt damit auch Wurffeuer, um die Deckungen zu zertrümmern. Einzelne Ricochettbatterien verlegt man zuweilen in die zweite Parallele. Sind die Wälle ſchlecht angelegt, ſo daß die Futtermauern von weitem ſchon ſichtbar ſind, ſo werden die Demontirbatterien mitunter auch als Breſchbatterie benutzt (Engländer in Spanien). Von der zweiten Parallele aus gehen ebenfalls die Zickzacks vor, doch gewöhnlich mit Hilfe der vollen Sappe; auf der Hälfte zum gedeckten Wege baut man dann oft halbe Parallelen, theils um die Tranchewache näher bei der Hand zu haben, theils um von da aus mit Kartätſchen oder Granaten die Vertheidiger vom gedeckten Weg zu vertreiben; ſie ſind 2—300 Schritt lang auf den äußerſten Capitalen gelegen. Die Eröffnung der dritten Parallele, am Fuße des Glacis, erfolgt ebenfalls mit der völligen Sappe, ſie iſt zur Aufnahme von Mörſerbatterien beſtimmt, von denen aus die nächſten Werke und alle die Stellen beworfen werden, wo der Feind etwa noch an Verſtärkungen arbeiten könnte. — Vertheidigung. Zwei Hauptwiderſtandsmittel ſtehen dem Vertheidiger zu Gebote, die Artillerie und die Ausfälle. Das Artilleriefeuer wird ſo lange kräftigſt zu wirken haben, als es kein überlegenes Feuer gegen ſich hat; ſind die Ricochettbatterien armirt, ſo muß man das Geſchütz in Sicherheit bringen, es ſtände denn gut gedeckt (ſ. Blendungen). Dann aber beginnen die Ausfälle. Hauptbedingung des Gelingens iſt Geheimhaltung; wenn die Vertheidiger ſtill und leiſe bis nahe an die Parallele herankommen und dann mit dem Bajonnet auf die Tranchéwache losſtürzen, ſo iſt der Erfolg ſelten zweifelhaft; die Arbeiter, welche folgen, demoliren alle Arbeiten, die Artilleriſten vernageln die Geſchütze, zerſtören die Munition und wenn Verſtärkungen ankommen, zieht man ſich eiligſt zurück. Entdeckt man das Beginnen einer Parallele, ſo können Ausfälle, kleinere ſogar weſentliche Störungen verurſachen. Bewaffnete Batterien ſucht man auch, nach Umſtänden, durch Minen zu zerſtören; ihre Wirkung, wenn gut angelegt, iſt von weſentlichem Einfluß, doch gehört dazu ein Contreminenſyſtem (ſ. Minenſyſtem). Ueber die zahlreichen Arbeiten des Vertheidigungs-

Digitized by Google

syſtems ſehe man in betreffenden Werken nach. — Angriff. Vom Fuße des Glacis aus beginnt man nun auf den ausſpringenden Winkeln deſſelben gegen den gedachten Weg vorzuſchreiten; es richtet ſich dies freilich ganz nach der angewandten Befeſtigungsmanier, doch kann man auf dem gedachten Wege ſelten unerwartete Hinderniſſe finden. Die Ausführung erfolgt durch die einfach oder doppelt wendende Sappe bis etwa 20—30 Fuß vom gedachten Wege, wo man ſich rechts oder links wendet und die Krönung deſſelben (couronnement du chemin couvert) eben ſo ausführt. Nach Vollendung derſelben werden im Krönungslaufgraben die Demontir- (Contre-) und Breſchbatterien gebaut, erſtere den Flanken-, letztere den Ravelins- Couvre- und Baſtionsfacen gegenüber. Der Bau aller dieſer Arbeiten wird um ſo ſchwieriger ſein, je mehr der Vertheidiger Verſtärkungen angebracht hat; Baumpflanzungen, wilde Mauerung, Minengallerien (ſ. Minenkrieg) können das Vorſchreiten vielfach hemmen und verzögern. Je weiter vor die Ravelins ſpringen, deſto langſamer geht auch der Bau vorwärts, da man ſich dann gegen Rückenfeuer zu traverſiren hat (ſ. Defilement). Sind die Batterien fertig, ſo beginnen ſie gleichzeitig ihr Feuer; die Flankengeſchütze (wenn keine tüchtigen Caſemattenanlagen vorhanden ſind) werden mit Herſtellung der Breſche zum Schweigen gebracht ſein. Die Hinabſteigung in den Graben (la Descente) erfolgt aus der Krönung des gedeckten Weges gegen den Waſſerſpiegel oder die Grabenſohle hin; dem Durchbrechen der Contreescarpe folgt dann (bei Nacht) der Bau der Schulterwehren über den Graben, der Grabenübergang. Er beſteht aus einem ſappirten Wege, oder aus einer Brücke von Schanzkörben oder Flößen mit Bruſtwehr von Erd- oder Wollſäcken u. ſ. w. Hat das Werk keine Abſchnitte, ſo wird zum Sturm geſchritten, außerdem aber die Breſche gekrönt, ein Logement angelegt; von da aus ſchreitet man eben ſo gegen den Abſchnitt vor, wie vorher gegen das Werk ſelbſt. Iſt der Hauptwall ſo in die Hand des Angreifers gelangt, ſo hat die Belagerung ein Ende, es wäre denn, daß eine Citadelle eine neue Belagerung erheiſchte, oder ein Straßenkampf vorbereitet wäre. — Vertheidigung. Das Glacis iſt das wahre Kampfterrain der Feſtung; hier kann der Vertheidiger alle ſeine Streitmittel anwenden, um den Bau der Sappen zu verhindern, zu zerſtören. Alle Arten Verticalfeuer, die Wallmusketen und die wieder frei gewordenen Batterien, denen gegenüber die Ricochettbatterien maskirt worden ſind, wirken mit den Ausfällen und Bodenhinderniſſen ſo zuſammen, daß bei einer tüchtigen Befeſtigung die Krönung des gedeckten Weges unendliche Zeit koſten muß. Gegen die Breſche und Contrebatterien ſucht man durch Flatterminen zu wirken, kann vielleicht ihre Geſchütze vernageln oder ſie durch Wurffeuer ſo incommodiren, daß ſie eingedeckt werden müſſen. Hat die Feſtung Etagencaſematten, ſo iſt das Zuſtandebringen der Demontirbatterie mehr als problematiſch; außerdem wird nach und nach mit der ſich erſchöpfenden Kraft des Vertheidigers der Angreifer Vortheile erhalten. Der Grabenübergang iſt auch noch vielfach zu bekämpfen, bei Waſſergräben durch gute Waſſermanoeuvres, die man unerwartet ſpielen läßt. Die

Digitized by Google

Bresche endlich ist wirksam durch Annäherungshindernisse und Minen zu vertheidigen; ein Demolitionsminensystem wird erlauben, die Logements zwei, drei Mal in die Luft zu werfen, so daß endlich ein Trümmerhaufe nur übrig bleibt, der aber vom Abschnitte beschossen und vollständig beherrscht ist. Der Häuserkrieg richtet sich nach den Umständen; ist der Platz wichtig und ist dem Commandanten befohlen, sich zu vertheidigen, so lange es geht, so darf dieser keine Rücksichten kennen; und wenn die Stadt zehn Mal zu Grunde geht, er kennt nur die Pflicht. Eine Capitulation ist unter solchen Umständen nur gerechtfertigt, wenn gänzlicher Mangel an Streit- oder Lebensmitteln eingetreten und ein Durchschlagen unmöglich ist. — Literatur. Die Werke Vauban's, herausgegeben vom General Valazé, die von Cormontaigne (Oeuvres posthumes), von Carnot (Défense des places fortes); dann aber zu mehr übersichtlicher Kenntnißnahme: v. Blesson und v. Zastrow, Befestigungskunst. 1.

Belagerungsartilleriesysteme. Die Belagerungsartillerie besteht aus den schweren Calibern der Kanonen und Haubitzen und den Mörsern. Man verwendet lange 12Pfünder, 16, 18 und 24pfündige Kanonen, oder 12pfündige Haubitzen, und 10, 30 und 60pfündige Mörser. Ueber die Geschützröhren, s. d. Die Lafettirung, der wesentlichste Bestandtheil eines Artilleriesystems (die Röhren haben fast überall nur geringe Abweichungen), setzt sich folgendermaßen zusammen. a) Für Kanonen. Die Construction ist stärker und dauerhafter als bei den Feldgeschützen (s. Feldartilleriesysteme), weicht aber sonst wenig von ihnen ab; die größere Dauerhaftigkeit wird erheischt durch den Transport der schweren Geschütze auf Lafetten, wenn solcher stattfindet und durch den stärkern Rückstoß, dem sie zu widerstehen haben. Für den ersten Fall ist zu bemerken, daß dann die Lafetten ein besonderes Marschlager erhalten, um die Last gleichmäßig auf die 4 Räder zu vertheilen. Die Blocklafetten hat man bis jetzt für die 18 und 24Pfünder im Allgemeinen nicht angewendet. — b) Für Haubitzen. Auch hier findet dasselbe Statt, wie bei den Kanonen; die Lafetten, ebenfalls wendbar, sind kürzer und noch stärker, weil die höhere Elevation verderblicher einwirkt, als die starke Pulverladung der Belagerungskanonen. In der französischen Artillerie aber hat man auch hier die Blocklafetten eingeführt, die im Allgemeinen auch denen der Feldlafetten ähnlich sind. An Stelle der Mittelsteife befindet sich ein Block, in dessen vorderem Ende die Scheere zur Aufnahme der Stangendeichsel eingeschnitten ist, und der hier, wo kein Protzkasten nöthig, so stark ist, daß die Vorderaxe in denselben eingelassen ist; er steht hinten 14 Zoll vor und trägt einen niedrigen konischen Protznagel. Die Lafette hat 2 Fuß 5″ vom hintern aufwärts gerundeten Ende ein Protzloch, das bis zu $\frac{2}{3}$ der Stärke in die Höhe geht und sich nach oben erweitert. Etwa 10″ weiter befindet sich ein Sattel befestigt, der den untern Theil des Bodenstücks aufnimmt. Die Backen nehmen auf $\frac{2}{3}$ ihrer Länge von vorn nach hinten an Höhe zu und fallen dann in einer scharfen Abrundung ab. Beinahe am vordern Ende befinden sich zwei 4″ hohe Bolzen, die vorn von oben nach unten concav abgerundet sind, so daß die Schildzapfen da ein festes

Digitized by Google

Lager (Marschlager) haben. Ueber die Richtmaschinen, s. d. c) Für Mörser. Da die Mörser bestimmt sind, ihre Geschosse in hohen Bogen fortzutreiben (Verticalfeuer), so folgt daraus eine ganz verschiedene Lafettirung. Beweglichkeit ist noch weniger erforderlich, als bei den andern Geschützen; man hat also die Mörser einfach auf Blöcke oder blockähnliche Lafetten gesetzt. Die Blocklafetten, gebräuchlich in Oestreich, Sachsen, Dänemark und zum Theil in England, bestehen aus zusammengefügten Pfosten, die oben die nöthigen Ausschnitte für die Schildzapfen, den untern Theil des Rohres, die Richtmaschinen u. s. w. haben und mit Haken und Ringen zum Transport und zum Ansetzen der Hebebäume versehen sind. Die Wandlafetten, die in Preußen, Rußland und Frankreich gebräuchlich sind, bestehen aus zwei starken Wänden, die durch Riegel verbunden werden, auf denen dann die Richtmaschine u. s. w. angebracht ist. In Frankreich macht man deren Obertheil von Eisen und erlangt dadurch Verminderung des Rückstoßes und größere Haltbarkeit; die bedeutende Schwere aber läßt sie bei Belagerungstrains weniger zweckmäßig erscheinen, als in Festungen. — Die Richtmaschinen der Mörser sind vor den Schildzapfenlagern befindlich, weil der Mörser vorderwichtig ist. Man hat deren mehrere, doch beschränkt man sich jetzt auf Richtschrauben, die entweder am Rohre beweglich fest eingelassen oder am Block befindlich sind. Letztere Art verdient unbedingt den Vorzug, da sie nicht das vorherige Ausbrechen des Rohres erheischen, auch eine genauere Richtung gestatten. Ihre Mitte befindet sich im Block; ihre Achsendrehung erfolgt mittelst vier eiserner Aerme; ihr Kopf geht in eine am Mörser befindliche Pfanne. Oberst Vega von der östreichischen Artillerie ist ihr Erfinder. — Literatur. Couvray's Vorlesungen über Artillerie. Für die jetzt bestehenden Systeme: Jacobi, die europ. Artilleriesysteme. Außerdem Hoyer's Geschichte der Kriegskunst. 1.

Belagerungsbatterien. Der Ausdruck begreift alle die Bauten in sich, die vor einer Festung angelegt werden, um darin das Geschütz gedeckt aufzustellen. Ihre Anwendung und Anlage, so wie die Bewaffnung, s. in d. Art. Belagerung u. s. w. 1.

Belgische Gewichte und Maße (Metrol.), s. Niederländische Gewichte und Maße.

Bellatrix, γ Orionis (Astrogn.), ist ein Fixstern 2. Größe an der westlichen Schulter des Orions. Im Jahre 1821 war seine mittlere Rectascension 78° 53′ 0″,9 mit + 48″,23 jährl. Aend. und seine mittlere Declination + 6° 10′ 42″,8 mit + 3″,83 jährl. Aenderung.

Benannte Zahlen (prakt. Arithm.), sind Zahlen, die eine Benennung haben, d. h. welche Mengen von benannten Einheiten ausdrücken; z. B. 3 Thaler, 7 Pfund, $\frac{1}{4}$ Elle, $10\frac{1}{2}$ Scheffel u. s. w. Die Unterordnungen einer b. Z. lassen sich immer durch einen Bruch der höhern Ordnung, der Bruch einer höhern Ordnung stets durch ganze Einheiten der niedern Ordnungen ausdrücken; z. B. 14 Neugr. = $\frac{14}{30}$ Thlr. = $\frac{7}{15}$ Thlr., 17 Loth = $\frac{17}{32}$ Pfund = $\frac{17}{5120}$ Centner u. s. w. $\frac{1}{4}$ Fuß = 9 Zoll = 108 Linien; $\frac{1}{4}$ Grad = 30 Min. = 1800 Sec.

Digitized by Google

u. s. w. Die angewandte Arithmetik hat sich demnach, außer mit den sogenannten 4 Species, auch vorzüglich mit der Reduction und Resolution der b. Z. zu beschäftigen.

Benetnasch, η Ursae maj. (Astrogn.), ist ein Fixstern 2. bis 3. Größe an der Schwanzspitze des großen Bären, und einer der 47 Bessel'schen Fundamentalsterne. Für das Jahr 1845 ist seine mittlere Rectascension 13 Stund. 41 Min. 25,684 Sec. mit + 2,3763 Sec. jährl. Veränd. und seine mittlere Declination + 50° 5′ 19″,44 mit — 18,147 Sec. jährlicher Veränderung.

Beobachtende Astronomie, ist der erste Theil der praktischen Astronomie, welcher von der Beschreibung und Anwendung der astronomischen Instrumente handelt. Es ist aber die bloße Beschreibung und Abbildung dieser Werkzeuge, namentlich der zusammengesetztern, wie z. B. der Kreise, ohne wirkliche Anschauung derselben nicht immer ausreichend, und was das Beobachten betrifft, so läßt sich dies durch schriftliche Anleitung allein nicht sonderlich erlernen, sondern man muß praktischen Unterricht erhalten, um bei Talent und natürlicher Geschicklichkeit in der Anstellung astronomischer Beobachtungen (s. auch Beobachtung) eine gewisse Fertigkeit und Sicherheit nach mehrjähriger Uebung zu erlangen. Eigentlich verlangt man auch von einem beobachtenden Astronomen, daß er im zweiten Theile der praktischen Astronomie, nämlich in der rechnenden Astronomie (s. d.) nicht ganz fremd sei; doch ist dies nicht wesentlich nothwendig, wohl aber daß der beobachtende Astronom seine angestellten Beobachtungen getreu im Originale dem rechnenden Astronomen zu weiterer Benutzung überliefert. — Mehr hierüber s. den Art. Praktische Astronomie.

Beobachter, s. Beobachtung.

Beobachtung. Den Verlauf einer Naturerscheinung mit unsern bewaffneten oder unbewaffneten Sinnen verfolgen, heißt beobachten. Eine Beobachtung ist wohl zu unterscheiden von einem Versuche oder Experimente; bei diesem beobachten wir die Naturerscheinung nicht so, wie sie die Natur selbst uns darbietet, sondern wir lassen sie unter bestimmten von uns künstlich veranstalteten und angeordneten Umständen, die von gewissen zur Erklärung derselben im Voraus angenommenen Hypothesen abhängen, erfolgen, so daß wir dadurch ein Kriterium für die Wahrheit oder Nichtigkeit der angenommenen Hypothese erhalten. So kann also der Astronom nur beobachten, da er keine künstlichen Anordnungen in der Bewegung der Planeten vorzunehmen vermag. Die Erfordernisse eines guten Beobachters sind, was das Aeußerliche anlangt, Schärfe der Sinne, Ruhe und Ausdauer bei den Beobachtungen, und eine genaue Kenntniß der Construction seiner Instrumente, so wie deren Eigenheiten und Fehler. Er muß ferner die gehörige wissenschaftliche Bildung besitzen, um die Erscheinungen von dieser Seite aus prüfen zu können, und sich zu unhaltbaren und gewagten Hypothesen nicht verleiten zu lassen. Ganz besonders darf er der Phantasie keinen allzugroßen Spielraum gestatten, und sich etwa schon im Voraus mit einer gewissen Leidenschaftlichkeit ausmalen, wie wohl die Erscheinung sich zeigen wird; die Folge davon

Digitized by Google

ist in der Regel, daß man wirklich das wahrzunehmen glaubt, was man will. Sollen durch angestellte Beobachtungen metrische Bestimmungen erzielt werden, so werden auch bei der größten Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit des Beobachters, so wie bei der größten Vollkommenheit seiner Instrumente die zu messenden Größen mit kleinen Fehlern behaftet hervorgehen. Man darf sich daher nie, sobald es nur irgend möglich ist, mit einer einzigen Beobachtung begnügen, sondern muß deren so viel anstellen, als es die Umstände erlauben und dann durch die Methode der kleinsten Quadrate den Werth bestimmen, der die größte Wahrscheinlichkeit für sich hat. 8.

Bequadrat, ist das in der Musik bekannte Zeichen ♮, und dient, die Wirkung des b oder eines ♯ wieder aufzuheben.

Beredte Zeichen, nannten die Astrologen die Sternbilder Zwillinge, Jungfrau, Waage, 0° bis 15° des Schützen und den Wassermann.

Bereich des Geschützes, s. Schußweite. 1.

Berg Mänalus (Astrogn.), ein nördliches, kleines Sternbild unter dem Bootes, das nur aus wenigen, meistens nicht mit bloßen Augen erkennbaren Sternen besteht.

Bergbohrer, s. Brunnenbohrer.

Berghaspel, Hornhaspel, ist eine beim Bergbau vorkommende, unentbehrliche Maschine, aus einem Kübel und Seil, das um einen Rundbaum geht, bestehend. Zwei Männer handhaben den B., um mittels desselben Erz, Steine u. s. w. aus der Grube heraus zu schaffen.

Berglachter (Metrol.), ist ein im sächsischen Bergbauwesen vorkommendes Maß. Das alte Freiberger Lachter hielt 3,5 alte Freiberger Ellen oder 7 alte Freiberger Fuß = 6,067 Pariser Fuß. Das neue, jetzt gebräuchliche Freiberger Lachter hält 7 Leipziger Fuß = 6,091 Pariser Fuß. (Hecht's Lehrbuch d. Markscheidekunst. Freiberg 1829. S. 35.)

Bergmesser, Bergwaage, ist ein Apparat zur Aufnahme von Bergprofilen (s. d.), der aus einem Richtscheid (mit 2 hohen Füßen) besteht, mit einem in seiner Mitte angebrachten Brete, auf dem ein in 180° getheilter Halbkreis construirt ist. In dem Mittelpunkte der Theilung hängt eine Alhidade frei, und wegen ihrer Schwere in senkrechter Lage zeigt sie auf dem Gradbogen den Winkel an, den der B. in seiner Lage mit der Horizontalebene macht. Der ganze Apparat ist demnach sehr einfach construirt und bedarf keiner weitern Erläuterung vermittels Abbildung. Soll nun der B. in Anwendung kommen, so treibe man in einer der Richtscheidlänge gleichen Distanz zwei Pflöcke in die Erde, setze alsdann das Richtscheid mit der Waage auf diese Pflöcke, und man wird so mittels der Waage den Winkel finden, welchen das Richtscheid mit dem Horizonte macht. Es heiße dieser Winkel φ, die Länge des Richtscheides l, die Höhe seines Endpunktes über dem Anfangspunkte h, und die horizontale Entfernung des Endpunktes vom Anfangspunkte e; so hat man, der ebenen Tri-

Digitized by Google

gonometrie zufolge, $h = l. \sin \varphi$ und $c = l. \cos \varphi$, also auch $h^2 + c^2 = l^2$.

Bergprofil, nennt man die graphiſche Darſtellung der ſenkrecht durchſchnitten gedachten Abdachung eines Berges oder einer ſchiefen Fläche überhaupt.

Bergzeichnung, ſ. Situationszeichnen. 1.

Berkowetz (Metrol.), ſ. Ruſſiſche Gewichte.

Berme, iſt ein Abſatz, bei Feldbefeſtigungen zwiſchen Bruſtwehr und Graben, bei Feſtungen über der Futtermauer, deſſen Breite von 2—10 Fuß wechſelt. Häufig iſt ſie mit einer crenelirten Mauer verſehen und man nennt ſie dann Rundenweg. Ihre Nachtheile beſtehen in der verminderten Sturmſicherheit der Werke — oder wo das nicht der Fall, in der erleichterten Ausbreitung des Feindes. Letzteren Nachtheil hat man durch Dornenpflanzungen u. ſ. w. zu vermeiden geſucht; indeß geht dann auch ihr Nutzen als Rundenweg verloren. Bei den neueſten franzöſiſchen Befeſtigungen hat man faſt nur die Flanken und Courtinen damit verſehen, um eine vermehrte Vertheidigung mit Kleingewehr gegen die Krönung zu erlangen, faſt immer aber die Mitte des Courtinenwalles bis vor gerückt, ſo daß ein Abſchnitt entſteht und der Rundenweg doppelt flankirt wird. 1.

Berner Gewichte und Maße (Metrol.), ſ. Schweizer Gewichte und Maße.

Beſanmaſt (Schiffsb.), heißt der hinterſte kleinſte Maſt eines Schiffes.

Beſchleunigung (Mech.), ſ. Acceleration.

Beſtick, nennt man im Damm- und Schiffszeichnen die Beſtimmung und Auftragung des Profils eines Dammes, ſo wie den Aufriß und Durchſchnitt eines zu bauenden Schiffes. Dem B. pflegt man zugleich die Berechnungen der Koſten, Tragkraft u. ſ. w. hinzuzufügen.

Beſtrichener Winkel, großer Streichwinkel (Fortif.), wird der Winkel genannt, welcher ſonſt auch **Angle de la Tenaille** heißt und mitten vor der Courtine angelegt wird.

Beteigeuze, α Orionis (Aſtrogn.), ein Fixſtern 1. Größe an der öſtlichen Schulter des Orions, einer der 47 Beſſel'ſchen Fundamentalſterne. Für das Jahr 1845 iſt ſeine mittlere Rectaſcenſion 5 Stunden 46 Minuten 46,875 Sec. mit + 3,246 Sec. jährl. Veränd., und ſeine mittlere Declination + 7° 22′ 20″,90 mit + 1″,149 jährlicher Veränderung.

Bettungen (Plates formes), nennt man die feſten Unterlagen, die man den hinter Scharten feuernden Geſchützen giebt, um das tiefe Einſchneiden der Räder und den Rücklauf zu vermeiden. Man conſtruirt ſie aus 4—6″ Balken, die mit Pfoſten bedeckt ſind, giebt ihnen 18 Fuß Länge auf 6—10 der Breite; die Mörſerbettungen ſind kleiner und ſtärker. Stehen die Geſchütze auf Rahmenlafetten, ſ. Vertheidigungsartilleriеſyſteme, ſo fallen die Bettungen natürlich weg, eben ſo in Caſematten oder auf ſteinernen Plateformen. 1.

Digitized by Google

Bettungen, heißen in der Wasserbaukunst die Roste bei Schleußen sowohl, als auch die Unterlagen mancher Fundamente.

Beugung des Mittagsfernrohrs (Astron.). Die jetzt bewundernswerthe Feinheit der astronomischen Beobachtungen hat es evident dargethan, daß die an Passageninstrumenten, Meridiankreisen, ganzen Kreisen u. s. w. angebrachten Fernröhre von bereits etwas beträchtlicher Länge, aller von Seiten des geschickten Künstlers auf Solidität verwandten Sorgfalt ungeachtet, dennoch eine kleine Beugung oder Biegung erleiden, die einen, wenn auch nur geringen, nachtheiligen Einfluß auf die aus den Beobachtungen gezogenen Resultate ausübt. Bessel kam im Jahre 1823 zuerst auf eine sichere Methode zur Erforschung der B., und zwar durch eine kleine Anomalie in der Bestimmung der Königsberger Polhöhe, welche die zu jener Zeit gemachten Umlegungen des Meridiankreises ergeben hatten. Diese Methode besteht wesentlich in Folgendem. Man stelle gegen Norden und Süden des zu prüfenden Meridianinstruments zwei mit Fadennetzen versehene Fernröhre so auf, daß alle drei nahe horizontal und fast gleich hoch sind. Man nehme nun das Instrument weg und richte eines der beiden Fernröhre so, daß sein Fadenkreuz das des andern Fernrohrs deckt. So sind endlich die durch das, wieder an seine Stelle gebrachte, Instrument wahrgenommenen Fadenkreuze beider Fernröhre genau um 180° von einander entfernt. (Man s. die bekannten Königsberger Beobachtungen vom Jahre 1824, X. Abthlg.) Die ganze Untersuchung beruht auf der Bemerkung von Gauß, daß man das Fadenkreuz im Brennpunkte eines Fernrohrs durch das Objectiv desselben mit einem andern Fernrohre sehen und folglich wie einen in unendlicher Entfernung befindlichen Gegenstand beobachten kann.

Beutelarme, s. v. a. Sichtearme (s. d.)

Beutelwelle (Maschinenb.), heißt bei den Mühlen diejenige Welle, die neben dem Beutelkasten sich befindet. An den Sichtearmen der B. ist der Beutel befestigt, der von den Sichtearmen geschüttelt wird.

Bewegliche Feste (Chronol.), nennt man in den Kalendern der Christenheit diejenigen Feiertage, welche nicht immer auf dieselben Monatstage fallen. Sie richten sich nach dem Datum des Ostersonntags (s. d.). Die vor Ostern fallenden Sonn- und Festtage, rückwärts gehend, sind bei den Protestanten und Katholiken: Palmsonntag, Judica, Lätare, Oculi, Reminiscere, Invocavit, Estomihi (Quinquagesima), Sexagesima und Septuagesima. Der zwischen dem 1. und 6. Januar einfallende, Sonntag nach Neujahr genannte, Sonntag fällt weg, sobald der 1. oder 6. Januar selbst ein Sonntag ist. Die nach dem 6. Januar einfallenden Sonntage heißen der Reihe nach 1., 2., 3. u. s. w. Sonntag nach Epiphanias, deren Anzahl sich danach richtet, daß der Sonntag vor Septuagesima der letzte der Sonntage nach Epiphanias ist. Fastnacht und Aschermittwoch fallen resp. auf den Dienstag und die Mittwoch zwischen Estomihi und Invocavit, der grüne Donnerstag und Charfreitag zwischen den Palmsonntag und Ostersonntag, welchem letztern der Ostermontag folgt. Ferner sind die nach Ostern fallenden Sonn- und Festtage der Reihe nach:

Digitized by Google

Quasimodogeniti, Misericordias Domini, Jubilate, Cantate, Rogate, Exaudi, Pfingstsonntag, Trinitatissonntag, 1., 2., 3., u. s. w. Sonntag nach Trinitatis, welche bei den Katholiken resp. 1., 2, 3., 4., 5., 6. Sonntag nach Ostern, Pfingstsonntag, 1., 2., 3., u. s. w. Sonntag nach Pfingsten genannt werden. Die Anzahl der Sonntage richtet sich nach dem ersten Adventsonntag, indem der diesem zunächst vorhergehende Sonntag der letzte der Sonntage nach Trinitatis oder Pfingsten ist. Dem ersten Adventsonntag, der nie zeitiger als den 27. November und nie später als den 3. December eintreten kann, folgen alsdann der 2., 3. und 4 Adventsonntag. Der nach dem letztern nächstfolgende Sonntag, welcher der letzte im Jahre ist, heißt der Sonntag nach Weihnachten, welcher jedoch nicht stattfindet, wenn der 25. Dec. ein Sonntag ist. Außerdem folgen dem Pfingstsonntage der Pfingstmontag und dem Sonntage Exaudi am nächsten Donnerstage das Fest Himmelfahrt Christi.

Bewegliche Rollen, heißen die an den losen Flaschen der Flaschenzüge befindlichen, mit der Last in die Höhe gehenden Rollen.

Bewegliche Scheunen, sind eine in England gebräuchliche Art von Scheunen, 14 bis 15 Ellen lang und 8 Ellen hoch und breit. Mittels unter ihnen angebrachten Räder werden sie in hölzernen Rinnen auf dem Felde hin- und hergefahren, um das gemähte Getraide gleich an Ort und Stelle auszudreschen.

Bewegliche Schienen (Eisenbahnb.), s. Ausweichstellen.

Bewegung (Mech.). Obgleich in neuerer Zeit vielfältige Definitionen für den mit dem Worte Bewegung verbundenen Begriff von den Philosophen versucht worden sind, so scheint doch die älteste Definition, nach welcher Bewegung die Veränderung des Ortes oder des Raumes ist, welchen ein Körper einnimmt, wenigstens für die Erläuterung der mechanischen Gesetze die passendste zu sein. Der Zusatz: stetige Ortsveränderung, dürfte unnöthig sein, denn im Begriffe Ortsveränderung ist der Begriff stetig schon mit eingeschlossen, da eine Ortsveränderung ohne Stetigkeit nicht gedacht werden kann. Man unterscheidet zunächst wirkliche und scheinbare Bewegung; der letzteren liegt immer eine wirkliche Bewegung zum Grunde, nur daß wir sie einem Objecte beilegen, was sie nicht hat, indem dadurch für unsere sinnliche Wahrnehmung derselbe Effect hervorgebracht wird. So ist z. B. die tägliche Bewegung der Sterne scheinbar; sie wird durch die wirkliche Rotationsbewegung der Erde hervorgebracht; es ist aber für unsere sinnliche Wahrnehmung ganz gleichgültig, welche Bewegung die wirkliche ist. Sehr häufig spricht man ferner von absoluter und relativer Bewegung eines Körpers; unter absoluter Bewegung versteht man die Veränderung des absoluten Ortes und hiernach wäre eine solche Bewegung gar nicht wahrnehmbar. Denn da der Raum unendlich ist, so können wir die Ortsveränderung eines Punktes im Raume nicht anders wahrnehmen, als wenn wir ihn auf einen andern Punkt beziehen und dann haben wir offenbar relative Bewegung. Jede Bewegung, die wir beobachten können, ist demnach nur relativ, oder die Bewegung eines Körpers in Beziehung auf einen andern

Digitized by Google

Punkt, mag dieser nun ruhen oder selbst in Bewegung sein. Je nachdem der Körper bei seiner Bewegung eine gerade oder krumme Linie beschreibt, heißt sie gerad- oder krummlinig. Gleichförmig wird ferner die Bewegung genannt, wenn die vom Körper durchlaufenen Wege den Zeiten proportional sind, in denen sie durchlaufen wurden; ungleichförmig, wenn das nicht der Fall ist. Das Verhältniß der von zwei Körpern in gleichen Zeiten durchlaufenen Wege heißt das Verhältniß der Geschwindigkeiten dieser Körper; man sieht leicht ein, daß das Verhältniß der Geschwindigkeiten zweier Körper auch dem umgekehrten Verhältniß der Zeiten gleich ist, in welchen diese Körper gleich große Wege beschrieben haben. Sind daher v und v′ die Geschwindigkeiten zweier Körper, und s und s′ die in den Zeiten t und t′ von ihnen durchlaufenen Wege, so sieht man leicht, daß sich verhalten wird

$$v : v' = \frac{s}{t} : \frac{s'}{t'}.$$

Nimmt man nun die Geschwindigkeit eines Körpers, der in der Zeiteinheit die Raumeinheit beschreibt, als Einheit der Geschwindigkeit an, d. h. setzt man für $t' = 1$ und $s' = 1$ auch $v' = 1$, so wird offenbar

$$v = \frac{s}{t}.$$

Hiernach ist es sehr einfach, die Geschwindigkeit eines sich gleichförmig bewegenden Körpers zu bestimmen; es fragt sich nur noch, wie wird die Geschwindigkeit eines sich ungleichförmig bewegenden Körpers in irgend einem Punkte seiner Bahn zu finden sein; obgleich sich diese von Augenblick zu Augenblick ändert, so kann man doch annehmen, daß sich während des unendlich kleinen Zeittheilchens dt der Körper gleichförmig bewege und in dieser Zeit das Raumelement ds beschreibe; alsdann hat man

$$v = \frac{ds}{dt},$$

und man wird demnach die Geschwindigkeit eines sich ungleichförmig bewegenden Körpers finden können, wenn der durchlaufene Raum als Function der Zeit gegeben ist. Wächst bei einer ungleichförmigen Bewegung die Geschwindigkeit der Zeit proportional, so heißt die Bewegung eine gleichförmig beschleunigende, während, wenn sie der Zeit proportional abnimmt, sie eine gleichförmig verzögernde Bewegung genannt wird; von der ersten Art ist die Bewegung, die ein freifallender Körper hat; die zweite Bewegung findet statt, wenn man einen Körper lothrecht in die Höhe wirft. Ohne fremde Einwirkung wird ein ruhender Körper fortwährend in Ruhe bleiben, so wie ein sich bewegender Körper von selbst weder Richtung noch Geschwindigkeit seiner Bewegung ändern kann, sondern sich fortwährend in gerader Linie und mit unveränderter Geschwindigkeit bewegen muß. Diese Eigenschaft der Körper, zufolge der sie ihren Zustand, er bestehe in Ruhe oder Bewegung, nicht aus innerem Antriebe zu ändern im Stande sind, heißt die Trägheit der Körper. Aendert nun ein Körper seine Richtung, oder seine Geschwindigkeit, oder beides zugleich, entweder plötzlich oder stetig, so muß eine äußere Ursache vorhanden sein, die

Digitized by Google

dieſes bewirkte; wir nennen ſie Kraft. Das eigentliche Weſen dieſer Urſache wird uns wohl immer verborgen bleiben, was den Mathematiker auch wenig kümmern kann; zur Löſung aller hierhin gehöriger Aufgaben genügt ihm der aus der Erfahrung geſchöpfte Grundſatz vollkommen, daß nämlich die von verſchiedenen Kräften einem Körper ertheilten Geſchwindigkeiten den Kräften ſelbſt proportional ſind. Wirkt eine Kraft ununterbrochen auf einen Körper, ſo nennen wir ſie eine beſchleunigende Kraft, und mit ſolchen Kräften hat es die Mechanik faſt allein zu thun, da eine augenblicklich wirkende Kraft dem Körper nur eine geradlinige und gleichförmige Bewegung zu geben im Stande iſt. Es iſt nach dem oben ausgeſprochenen Grundſatze nicht ſchwer, einen allgemeinen Ausdruck für die beſchleunigende Kraft zu gewinnen; ſei p eine conſtant beſchleunigende Kraft und g die Geſchwindigkeit, die ſie in der Zeiteinheit einem Körper ertheilt, ſo wird ſie in dem Zeitelement dt ihm die Geſchwindigkeit gdt mittheilen; es ſei ferner φ irgend eine andere beſchleunigende Kraft, die einem Körper die Geſchwindigkeit v am Ende der Zeit t ertheilt hat, ſo wird die Geſchwindigkeit in der Zeit dt um dv vermehrt werden, und wir werden ſomit haben

$$\varphi : p = dv : gdt,$$

alſo

$$\varphi = \frac{p}{g} \cdot \frac{dv}{dt}.$$

Nimmt man nun zur Einheit der Kraft diejenige an, die in der Zeiteinheit dem Körper eine Geſchwindigkeit = 1 ertheilt, ſo iſt dann offenbar $p = 1$ und $g = 1$, und man hat

$$\varphi = \frac{dv}{dt},$$

und da $v = \frac{ds}{dt}$ iſt, ſo wird man

$$\varphi = \frac{d^2s}{dt^2}$$

erhalten. Durch die eben geſchriebene Gleichung iſt nur eine geradlinige Bewegung ausgedrückt, die durch eine, immer nach derſelben Richtung wirkende, beſchleunigende Kraft hervorgebracht wird. Iſt die Richtung der Kraft veränderlich, ſo reicht man mit dieſer Formel nicht mehr aus; die Bewegung wird dann krummlinig und man muß zu einem Coordinatenſyſtem übergehen. Sei P die beſchleunigende Kraft oder die Reſultante aus allen auf den Körper wirkenden Kräften, und die Winkel, die ſie mit den Aren der x, y und z macht reſp. α, β, γ, ſo wird man unter Vorausſetzung des Parallelogramms der Kräfte, P nach den drei Aren zerlegen können; ſind dieſe Partialkräfte X, Y, Z, ſo hat man

$$X = P \cos\alpha,\ Y = P \cos\beta,\ Z = P \cos\gamma,$$

woraus

$$X^2 + Y^2 + Z^2 = P^2$$

folgt, weil

$$\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma = 1$$

iſt. Da aber X, Y, Z Kräfte ſind, die immer nach einer und derſelben Richtung wirken, ſo kann man nach der vorigen Formel

Digitized by Google

(I) $$X = \frac{d^2x}{dt^2}, \; Y = \frac{d^2y}{dt^2}, \; Z = \frac{d^2z}{dt^2}$$

ſetzen. Sind hier X, Y und Z entweder als Functionen der Zeit, oder der drei Veränderlichen x, y, z gegeben, ſo kann man durch Integration drei andere Gleichungen von der Form

$f(x, y, z, t) = 0$, $\varphi(x, y, z, t) = 0$ u. $\psi(x, y, z, t) = 0$

finden, wodurch offenbar für jeden Zeitpunkt der Ort des Körpers gefunden werden kann. Durch Elimination der Zeit t erhält man zwei andere Gleichungen zwiſchen x, y, z, wodurch die Gleichung der Linie oder der Trajectorie gegeben iſt, die der Körper wegen der auf ihn wirkenden Kräfte beſchreiben muß. Multiplicirt man die drei Gleichungen unter (I) reſp. mit dx, dy, dz, addirt ſie hierauf und integrirt, ſo kommt

$$\left(\frac{dx}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 + \left(\frac{dz}{dt}\right)^2 = C + 2\int (Xdx + Ydy + Zdz),$$

oder da bekanntlich $ds^2 = dx^2 + dy^2 + dz^2$ iſt,

$$\left(\frac{ds}{dt}\right)^2 = C + 2\int (Xdx + Ydy + Zdz).$$

Das linker Hand ſtehende iſt aber offenbar die Geſchwindigkeit des Körpers in ſeiner Bahn; wird dieſe durch v bezeichnet, ſo iſt alſo

$$v^2 = C + 2\int (Xdx + Ydy + Zdz).$$

Läßt ſich das Integral wirklich finden oder iſt $Xdx + Ydy + Zdz$ das vollkommene Differential von $f(x, y, z)$, ſo hat man offenbar

$$v^2 = C + 2f(x, y, z),$$

und es iſt hierbei höchſt merkwürdig, daß man unter obiger Bedingung die Geſchwindigkeit des Körpers finden kann, ohne die Curve zu kennen, die er beſchrieben hat. Es tritt dieſer Fall unter andern dann ein, wenn die Kräfte fortwährend nach beſtimmten feſten Punkten gerichtet ſind. Geht die Bewegung in einer Ebene vor ſich, ſo braucht man nur zwei der Formeln (I); hierbei kann es oft von Nutzen ſein, polare Coordinaten zu gebrauchen, und dann die Kräfte nach der Richtung des Radius vector und einer darauf ſenkrechten Richtung zu zerlegen. Wir wollen dieſe Formeln, da ſie in den gewöhnlichen Lehrbüchern nicht vorkommen, hier kurz entwickeln. Seien T und V die Kräfte reſp. nach der Richtung des Radius vector und der darauf normalen Richtung wirkend, in die man die Totalkraft P zerlegt hat; ferner r der Radius vector, v der Winkel, den er mit der feſten Axe macht (hier zugleich die Axe der x) und w der Winkel, den die Richtungslinie der Kraft P mit eben dieſer Axe bildet, ſo wird man leicht finden, daß

(α) $$X = \frac{d^2x}{dt^2} = P\cos w; \; Y = \frac{d^2y}{dt^2} = P\sin w;$$

(β) $$T = P\cos(w - v); \; V = P\sin(w - v)$$

iſt. (Eine Figur hierzu wird ſich Jeder ohne Schwierigkeiten ſelbſt ent-

Digitized by Google

werfen können; wir lassen sie deshalb weg). Entwickelt man in den beiden letzten Gleichungen cos (w — v) und sin (w—v), und substituirt für P cos w und P sin w die Werthe aus den beiden ersten, so kommt

$$(\gamma) \qquad \left| \begin{array}{l} T dt^2 = d^2x \cos v + d^2y \sin v \\ V dt^2 = d^2y \cos v - d^2x \sin v \end{array} \right| .$$

Nun ist aber $x = r \cos v$ und $y = r \sin v$, folglich durch Differentiation

$$(\delta) \qquad \left| \begin{array}{l} dr = dx \cos v + dy \sin v \\ rdv = dy \cos v - dx \sin v \end{array} \right| ,$$

$$(\varepsilon) \left| \begin{array}{l} d^2r = d^2x \cos v + d^2y \sin v - dxdy \sin v + dydv \cos v \\ drdv + rd^2v = d^2y \cos v - d^2x \sin v - dydv \sin v - dxdv \cos v \end{array} \right| ,$$

und wenn man in (ε) aus (γ) und (δ) gehörig substituirt:

$$T dt^2 + r dv^2 = d^2r$$

$$V dt - dr dv = dr dv + r d^2v ,$$

woraus endlich

$$(II) \qquad \left| \begin{array}{c} T = \frac{d^2r}{dt^2} - r \left(\frac{dv}{dt} \right)^2 \\ V = 2 \frac{dr}{dt} \frac{dv}{dt} + r \frac{d^2v}{dt^2} \end{array} \right|$$

folgt, worin T und V durch Differentialquotienten von r und v ausgedrückt sind. Sind die Kräfte fortwährend nach einem und demselben festen Punkte gerichtet, so heißt die dann entstehende Bewegung Centralbewegung; wir wollen im Folgenden die wichtigsten Sätze hierüber entwickeln, indem wir annehmen, daß der feste Punkt zugleich der Coordinatenanfang ist. Sind dann X, Y, Z die nach den drei Axen zerlegten Kräfte, so muß sich unter dieser Bedingung

$$X : Y : Z = x : y : z$$

verhalten, oder es muß sein

$$Xy = Yx ; \; Xz = Zx ; \; Yz = Zy .$$

Nun wird man aus den Gleichungen (I) ohne Schwierigkeiten folgende ableiten können:

$$x \frac{d^2y}{dt^2} - y \frac{d^2x}{dt} = xY - yX$$

$$z \frac{d^2x}{dt^2} - x \frac{d^2z}{dt^2} = zX - xZ$$

$$y \frac{d^2z}{dt^2} - z \frac{d^2y}{dt^2} = yZ - zY$$

die nach der vorhin geschriebenen Proportion in

$$x \frac{d^2y}{dt^2} - y \frac{d^2x}{dt^2} = 0$$

$$z \frac{d^2x}{dt^2} - x \frac{d^2z}{dt^2} = 0$$

$$y \frac{d^2z}{dt^2} - z \frac{d^2y}{dt^2} = 0$$

Digitized by Google

übergehen. Die Integrale hiervon sind

$$x\,dy - y\,dx = c\,dt$$
$$z\,dx - x\,dz = c'\,dt$$
$$y\,dz - z\,dy = c''\,dt.$$

Diese Gleichungen enthalten zwei wichtige Sätze für die Centralbewegung; multiplicirt man sie resp. mit z, y, x u. addirt hierauf, so kommt

$$c\,z + c'\,y + c''\,x = 0,$$

was die Gleichung einer durch den Coordinatenanfang, also durch den Centralpunkt gehenden Ebene ist; d. h. wenn ein Körper durch eine Kraft getrieben wird, die fortwährend nach einem und demselben Punkt gerichtet ist, so bewegt sich der Körper in einer Ebene, die durch diesen festen Punkt geht. Wir können hier also die Formeln (II) gebrauchen; die noch dadurch vereinfacht werden, daß $V = o$ ist. Demnach wird sein

$$T = \frac{d^2r}{dt^2} - r\left(\frac{dv}{dt}\right)^2$$

$$0 = 2\,\frac{dr}{dt}\,\frac{dv}{dt} + r\,\frac{d^2v}{dt}$$

und durch Integration der letzten Gleichung, nachdem sie mit r multiplicirt worden ist, erhält man

$$\text{(III)} \qquad r^2\,\frac{dv}{dt} = c \text{ oder } r^2dv = c\,dt,$$

woraus folgt $\int r^2dv = ct$; und hierdurch ist der zweite wichtige Satz für die Centralbewegung ausgedrückt. Denn da $\int r^2dv$ der doppelten Fläche gleich ist, welche der Radius vector überstrichen hat, so liegt in $\int r^2dv = ct$ der Satz, daß bei der Centralbewegung die Flächen, die der Radius vector beschreibt, der Zeit proportional sind, welche dazu nöthig war. Die einzige hier wirkende Kraft muß sich offenbar als eine Function des Radius vector darstellen lassen; wir können daher $T = f(r)$ setzen; ferner, wie vorher gefunden wurde, $\frac{dv}{dt} = \frac{c}{r^2}$; hierdurch wird die Gleichung für T in diese übergehen:

$$f(r) = \frac{d^2r}{dt^2} - \frac{c^2}{r^3},$$

woraus durch Integration

$$\text{(IV)} \qquad \int dr\,f(r) + b = \frac{1}{2}\left(\frac{dr}{dt}\right)^2 + \frac{c^2}{2r^2}$$

und da $cdt = r^2dv$ ist:

$$\text{(V)} \qquad \int dr\,f(r) + b = \frac{1}{2}\left(\frac{c\;\;dr}{r^2\;\;dv}\right)^2 + \frac{c^2}{2r^2},$$

wodurch man durch abermalige Integration die Gleichung der Trajectorie finden kann, sobald $f(r)$ oder das Gesetz, nach welchem die Kraft wirken soll, gegeben ist. Kann sich der Körper nicht frei bewegen, sondern ist er genöthigt, entweder auf einer Oberfläche oder in einer Curve zu bleiben, so wird von den Kräften, die ihn treiben, der

Digitized by Google

Theil verloren gehen, der in der Richtung der Normale wirkt, da er durch den Widerstand der Fläche oder Curve aufgehoben wird. Man kann aber nichts desto weniger auch auf diesen Fall die Formeln (I) für die freie Bewegung anwenden; denn wir brauchen uns da nur den Widerstand der Curve als eine selbstständige Kraft zu denken, die außer den gegebenen Kräften noch hinzuzufügen ist; sei N diese Kraft, die dem Widerstande gleich, aber entgegen gerichtet ist, und α, β, γ die Winkel, die sie mit den drei Axen macht, so wird man demnach haben

$$\frac{d^2x}{dt^2} = X + N\cos\alpha$$

$$\frac{d^2y}{dt^2} = Y + N\cos\beta$$

$$\frac{d^2z}{dt^2} = Z + N\cos\gamma,$$

und außerdem

$$\cos^2\alpha + \cos^2\beta + \cos^2\gamma = 1$$

$$\frac{dx}{ds}\cos\alpha + \frac{dy}{ds}\cos\beta + \frac{dz}{ds}\cos\gamma = 0,$$

weil $\frac{dx}{ds}$, $\frac{dy}{ds}$, $\frac{dz}{ds}$ die Cosinusse der Winkel sind, welche die Tangente mit den Axen macht, und Tangente und Normale senkrecht auf einander stehen. Hierzu kommen nun noch die zwei Gleichungen der Curve, in der sich der Körper bewegt; so daß, nachdem aus den obigen fünf α, β, γ und N eliminirt worden sind, drei Gleichungen übrig bleiben, die zur Bestimmung der Bewegung vollkommen ausreichen. Alles, was wir bisher sagten, gilt nur für die Bewegung materieller Punkte. Bei der Bewegung materieller Körper muß außerdem noch die Masse des Körpers berücksichtigt werden; ferner, wenn die Bewegung in einem widerstehenden Medium vor sich geht, der Widerstand, dessen Größe von der Geschwindigkeit abhängt; endlich wird man bei den an Maschinen stattfindenden Bewegungen auch die Reibung und das Trägheitsmoment mit in Rechnung ziehen müssen. Das Nähere hierüber sehe man unter den obengenannten Artikeln. Schließlich wollen wir noch die bedeutenderen Werke über Mechanik aufführen: Möbius, Mechanik des Himmels. Leipzig 1843. Laplace, Mécanique céleste. (Hiervon eine deutsche Uebersetzung von Burckhardt). Poisson, Traité de dynamique. (Hiervon sind zwei Uebersetzungen in's Deutsche vorhanden; die von Schmidt ist besonders zu empfehlen). Euler, mechanica seu motus scientia. Euler, theoria motus corporum rigidorum. Lagrange, mécanique analytique. 8.

Bewegung gasförmiger Körper im Allgemeinen (erste Abtheilung der Aërodynamik oder Pneumatik, s. Aërodynamik). Eine vollständige analytische Darstellung der Bewegungsgesetze der Gasarten oder elastisch-flüssiger Körper zu geben, möchte wohl noch nicht so bald auf eine solche Weise gelingen, daß alle Probleme gelöst werden könnten, ohne sich für viele Fälle blos mit genäherten Werthen begnügen zu müssen. Fast alles ist hierbei aus Erfahrungen gewonnen,

Digitized by Google

theils durch Beobachtung, theils durch Experiment, und manche hydrodynamische Gesetze sind ebenfalls zu Hilfe zu nehmen. Man hat demnach diesen Theil der Pneumatik noch in kein wissenschaftlich geordnetes, vollständiges Ganze bringen können; vielmehr pflegt man nur die wichtigsten Aufgaben einzeln und zwar so zu lösen, daß hierdurch Theorie und Erfahrung erträglich genau mit einander übereinstimmen. Eine solche Aufgabe ist zuerst die Bestimmung der Geschwindigkeit für die Einströmung der Luft in den leeren Raum; die Lösung läßt 1210 bis 1215 Par. Fuß in einer Secunde für die gesuchte Geschwindigkeit finden, welches Resultat indessen bedeutend größer wird, sobald man den Fall setzt, daß die Luft mittels der Wärme ausgedehnt und mithin specifisch leichter wird, als sie es bei 0° R. ist. Nimmt man hier an, die Fluidität der Luft nehme mit ihrer Ausdehnung durch die Wärme nur gleichmäßig zu, so würde bei einer Temperatur von 36° C. jene Geschwindigkeit 1379 Par. Fuß betragen. Eine andere Aufgabe betrachtet den in der Natur weit häufiger vorkommenden Fall, wo Luftmassen von größerer Dichtigkeit in mit Luft von geringerer Dichtigkeit erfüllte Räume einströmen. Die Lösung dieser wichtigen Aufgabe beruht auf dem Satze, daß die Geschwindigkeiten des Fließens den Quadratwurzeln aus den Dichtigkeiten proportional sind, wo statt der Dichtigkeiten selbst auch die Barometerstände gesetzt werden können. Dann hat man die gesuchte Geschwindigkeit $c = g\sqrt{\frac{B-b}{B}}$, wo g jenen Werth von 1215 Par. Fuß, B und b aber die ungleichen Barometerstände bezeichnen. Setzt man $B = 28$, $b = 27$, so kommt $c = 1215\sqrt{\frac{1}{28}} = \frac{1215}{5{,}292}$, d. h. 229,59 Par. Fuß wäre die durch den Unterschied von 1 Zoll im Barometerstande erzeugte Geschwindigkeit des Windes in 1 Secunde. Allein es ist weit leichter, nachzuweisen, daß eine solche Geschwindigkeit schwerlich in der Natur stattfindet, so wie zugleich, woher dieser Mangel an Uebereinstimmung komme, als die in verschiedenen Höhen der Atmosphäre gleichzeitig herrschenden verschiedenen Geschwindigkeiten des Windes mittels der Theorie genau zu bestimmen. Denn diese ungemein große Schwierigkeit liegt darin, daß es die verschiedene Warme ist, welche Luftströmungen durch ungleiche Dichtigkeit senkrechter Luftschichten erzeugt, und daß auch die Wärme nicht nur viele, sondern eigentlich unaufhörliche Fluthungen des Luftmeeres veranlaßt. Hieraus sind die Entstehung der Winde, die Gesetze der Ventilation und der Luftheizung abzuleiten. Indessen gehören unserer Ansicht nach alle diese Untersuchungen, streng genommen, in das Gebiet der eigentlichen Physik allein (G. G. Schmidt, Hand- u. Lehrb. d. Naturl. Gießen 1826), und wir begnügen uns daher um so mehr mit den hier gegebenen allgemeinen Notizen, da in dem folgenden Artikel, so wie in dem Artikel: „Untersuchung der Kraft, die bewegte expansible Flüssigkeiten ausüben" das Hauptsächlichste der Aërodynamik einzeln mitgetheilt und somit der gegenwärtige erste Theil derselben ergänzt wird.

Digitized by Google

Bewegung gasförmiger Körper in Röhren und durch Oeffnungen (zweite Abtheilung der Aërodynamik oder Pneumatik). Kein Theil der Aërodynamik ist, wie dieser, Gegenstand einer großen Menge theoretischer Untersuchungen und praktischer Versuche gewesen, da die Anwendung hiervon auf die so wichtigen Gebläse hinsichtlich der Auffindung der bei den Gebläsen stattfindenden Gesetze offenbar von erheblichem Nutzen sein muß. Auch hier giebt es allgemeine und besondere Aufgaben in ziemlicher Menge zu lösen, was in theoretischer Beziehung mittels der mathematischen Analysis bewerkstelligt werden kann, sobald nur hier einige Größen, die aber der Erfahrung mittels Versuche entnommen werden müssen, zum Grunde gelegt werden. Jedoch ist es eine ganz andere Frage, ob alle diese Bemühungen so weit geführt haben, daß man nicht blos jederzeit eine gewisse Uebereinstimmung zwischen Theorie und Praxis finde, sondern daß man auch das Ganze ebenfalls wissenschaftlich geordnet, selbstständig vortragen könne. Die Beantwortung wird ohne Zweifel nicht ganz bejahend ausfallen, und die Ursache hiervon unschwer aufzufinden sein. Es bedünkt uns sogar, als sei man selbst schon darin zu weit gegangen, daß man die Hindernisse hinsichtlich des Grades ihrer Einwirkung hat genau bestimmen wollen. Denn man hat vergessen, daß alles das, was Gegenstand theoretischer Untersuchung ist, schon an und für sich einer wohl schwerlich nicht nach einem regelmäßigen Gesetze sich richtenden Veränderlichkeit unterworfen ist. Es wird ausdrücklich hierbei erinnert, daß wir zufällige Störungen und Hindernisse noch gar nicht einmal mit in Anschlag gebracht wissen wollen. Dennoch wollen wir keineswegs die Verdienstlichkeit der großen praktischen Bemühungen ausgezeichneter Physiker, wie Banks, d'Aubuisson, Navier, Lagerhielm, G. G. Schmidt, Weißbach, v. Busse u. A. in Abrede stellen, eben so wenig die vielen theoretischen Untersuchungen Navier's über die Fortleitung der Luft in langen Röhren, die vorzüglich den Satz ergeben haben, daß die Geschwindigkeiten der Strömungen der Gasarten im umgekehrten Verhältnisse der Quadratwurzeln ihrer Dichtigkeiten stehen, welchen Satz G. G. Schmidt u. Faraday durch directe Erfahrungen zu prüfen gesucht haben. Es ist auch nicht zu läugnen, daß für die praktische Anwendung die Bestimmung der Menge des ausströmenden Gases ungemein wichtig sein müsse, um welche Bestimmung sich namentlich d'Aubuisson und Navier, welche verschiedene Manometer (s. d.) anwandten, sehr verdient gemacht haben. Die angewandten Manometer waren theils Wasser-, theils Quecksilbermanometer. Alles hierher Gehörige in theoretischer und praktischer Beziehung findet man, dem Wesentlichsten nach, beisammen in Gehler's Phys. Wörterbuch n. Ausg. VII. 1. Abthlg. S. 675—678. Ferner darf man das, was Hachette und Quetelet geleistet haben, ebenfalls nicht übersehen, so wie endlich auch, daß die Bewegungsgesetze der strömenden Gase und besonders der atmosphärischen Luft bei der sogenannten Ventilation in Anwendung sich bringen lassen. Wer aber diesen Zweig der Pneumatik in seinem ganzen Umfange gehörig kennen gelernt hat, wird gewiß die Richtigkeit unserer Behauptung einsehen, daß hier keineswegs

Digitized by Google

eine ſolche Zuverläſſigkeit und Uebereinſtimmung herrſche, wie ſie in der Statik, Hydroſtatik, Hydrodynamik u. ſ. w. ſtattfindet, daß vielmehr die Bewegung gasförmiger Körper in Röhren und durch Oeffnungen, welche Lehre ohnedem nicht als ein Theil der angewandten Mathematik, wenigſtens jetzt noch nicht, angeſehen werden könnte, noch immer eine ſehr ſchwache Stelle in der Phyſik einnimmt und wohl auch behalten wird.

Bilanz (kaufmänn. Arithm.), von dem lateiniſchen Worte bilanx (aus bis und lanx = zwei Waagſchalen habend, alſo ſo viel als Waage) bezeichnet der Wortbedeutung nach die völlige Uebereinſtimmung zweier einander gegenüber ſtehender Hauptſummen, die ſich alſo gleichſam die Waage halten oder ausgleichen. Der Sache nach aber iſt die Bilanz in dieſem Sinne der gewöhnlich alle Monate gemachte Auszug aus dem Hauptbuche, um ſich dadurch (durch dieſe Probebilanz) zu überzeugen, daß die Uebertragung vom Journal auf's Hauptbuch richtig iſt, ſo daß alſo eine derartige Bilanz die Controle bei der doppelten Buchhaltung iſt. Dann aber und hauptſächlich heißt Bilanz ſo viel als Schlußrechnung, Abſchluß der Bücher oder Bücherſchluß. Findet ſich bei einer Rechnung oder einem Conto zwiſchen dem Soll und Haben oder der Debet- und Creditſeite keine Differenz, ſo gleicht ſich das Conto aus (balancirt ſich); gleichen ſich aber die einander gegenüber ſtehenden Poſten eines Conto's nicht aus, ſo muß die Differenz (die Ausgleichungsſumme, der Saldo) da eingeſtellt werden, wo oder auf welcher Seite das Minus (der Minderbetrag) ſich vorfindet, um ſo das Conto auszugleichen und abzuſchließen, und bedient man ſich hierbei des Ausdrucks „per oder für Bilanz," wenn die Ausgleichungsſumme auf dieſe Weiſe gehörigen Orts, d. h. unter den letzten Poſten auf der Soll- oder Habenſeite, je nachdem es der gegebene Fall erfordert, eingeſtellt wird. — Die Probebilanz, auch rohe Bilanz oder Monatsbilanz genannt, hat alſo, wie bereits oben bemerkt worden iſt, nur den Zweck, ſich von der richtigen Uebertragung der einzelnen Journalpoſten auf's Hauptbuch zu überzeugen, denn da das Weſen der doppelten Buchhaltung darin beſteht, daß jedem Debitor immer der entſprechende Creditor gegenüber geſtellt wird, ſo muß, wenn alles richtig übertragen iſt, die Geſammtſumme aller Debitoren mit der aller Creditoren im Hauptbuche, und alſo auch hier, bei der Bilanz, völlig gleich ſein. Die Schlußbilanz oder der Abſchluß der Bücher dagegen, der die rohe Bilanz vorausgehen muß, dient dazu, um einerſeits den Stand der Handlung oder des Geſchäfts genau kennen zu lernen (der ſich auch noch aus der gleichzeitig zu machenden Inventur ergiebt, deren gehörige Aufſtellung Inventarium heißt), und andrerſeits auch den im Einzelnen wie im Ganzen gemachten Gewinn oder Verluſt zu ermitteln. Dieſelbe wird in der Regel jährlich gemacht. — Das Conto, durch welches die im Hauptbuche ſich nicht ausgleichenden Conto's, alſo wobei ſich ein Saldo ergiebt, ausgeglichen und abgeſchloſſen werden, heißt das Bilanz-Conto. Hiervon iſt jedoch das Gewinn- und Verluſt-Conto ausgeſchloſſen, da deſſen Ueberſchuß auf Capital-Conto kommt, und es alſo nicht durch das Bilanz-Conto abge-

Digitized by Google

schlossen wird. Da nun das Bilanz-Conto ausgleichungsweise alle Saldi auf sich nimmt, so sind oder werden dadurch alle Conto's Creditoren an Bilanz-Conto, welche per Saldo zu debitiren sind, dagegen aber alle die Conto's, welche per Saldo zu creditiren sind, Debitoren an dasselbe, und müssen daher bei Eröffnung der neuen Rechnung die Erstern wiederum als Debitoren, die Andern (die Debitoren an Bilanz-Conto) aber als Creditoren aufgeführt werden. — Im Uebrigen vergleiche man die im Artikel Buchhaltung angeführten Lehrbücher der kaufm. Buchhalterei. 18.

Bilanz des Handels, oder Handelsbilanz, bezeichnet den Unterschied zwischen dem Betrage oder Werthe der Ausfuhr und der Einfuhr eines Landes, und besagt daher der Ausdruck günstige Handelsbilanz, wie man's gewöhnlich versteht, so viel als: Ueberschuß des Werthes der ausgeführten Waaren gegen die eingeführten, während dagegen eine nachtheilige Handelsbilanz die sein würde, wenn der Werth der eingeführten Waaren den der ausgeführten übersteigt. 18.

Bild (Optik), heißt die das Sehen eines Gegenstandes bedingende Vereinigung der Lichtstrahlen. Man sieht nun, indem eine solche Vereinigung auf der Netzhaut des Auges vor sich geht, entweder den Gegenstand direct, d. h. mit bloßem Auge, oder indirect mittels Linsengläser und Spiegel, wobei aber das Auge ebenfalls erfordert wird. Indessen wird der Ausdruck B. gewöhnlich nur in denjenigen Fällen gebraucht, in welchen von dem Gegenstande, dessen B. man sieht, nicht in gerader Linie zum Auge gelangen; man glaubt also das Object da zu sehen, wo es sich doch nicht befindet, sei es nun als wirkliches B. oder sei es, daß man ein solches wirkliches B. nicht vor Augen hat. Hinter den Convergläsern und vor Concavspiegeln erzeugt sich ein wirkliches B. eines Objects durch die Vereinigung der von einem Punkte des Objects ausgegangenen Strahlen. So projeciren also von den vor einem erhaben geschliffenen Glase befindlichen Gegenständen deren Bilder auf einem in der erforderlichen Entfernung hinter dem Glase gehaltenen weißen Papiere; dasselbe geschieht auch bei einem hohl geschliffenen Spiegel, nur daß hier das Papier vor den Spiegel zu halten ist. Man kann bei richtig getroffener Stellung das B. gleichsam in der Luft vor dem Spiegel schwebend deutlich bemerken. So verhält es sich z. B. mit den auf der Netzhaut des Auges, durch die Camera obscura und im Brennpunkte des Fernrohrs dargestellten B. der Gegenstände außerhalb des Auges, der Camera obscura und des Fernrohrs. Wir werden in den Artikeln Hohlspiegel und Linsengläser zeigen, wie der Ort eines solchen B. geometrisch bestimmt werden kann. — Die in den gewöhnlichen Spiegeln wahrzunehmenden B. der vor jenen befindlichen Gegenstände sind aber, da sie nicht so entstehen, wie vorhin angenommen und erklärt worden, keine wirklichen B. zu nennen, obschon man hier ebenfalls von dem Orte derselben zu reden pflegt, wie es denn auch in der Katoptrik geschieht. Hinsichtlich der Bestimmung des wahren Ortes der im gewöhnlichen Spiegel wahrzunehmenden scheinbaren B. bleibt man

Digitized by Google

bei Mangel an anzustellender passender Vergleichung immer in einiger Ungewißheit; denn man kann nur mittels Empfindung der Strahlen durch das Auge die Richtung, nicht aber die Entfernung des Ortes der scheinbaren B. angeben, obgleich im Allgemeinen bekannt ist, daß die von dem gewöhnlichen Spiegel gezeigten B. eben so weit hinter ihm zu liegen scheinen, als die Objecte, von welchen diese B. kommen, vor dem Spiegel sich befinden.

Bildhauerwerkstatt (Astrogn.), ist ein südliches, unterhalb dem Schwanze des Wallfisches stehendes Sternbild.

Bindebalken (Archit.), s. v. a. Architeav.

Binnen, wird in der Wasserbaukunst alles das genannt, was innerhalb eines Dammes oder Deiches, also auf der Landseite sich befindet.

Binnen-Controle, hinsichtlich der deutschen Zollvereinsstaaten, ist die auch im Binnenlande, d. h. in dem nicht zum Grenzbezirke gehörenden Landestheile, für gewisse Waaren, auf die sich der Schleichhandel besonders zu richten pflegt, angeordnete Beaufsichtigung (Controle), um dadurch den weitern Transport solcher Waaren, welche trotz der Wachsamkeit der Grenzbeamten in's Zollgebiet eingebracht sein möchten, zu erschweren, und die mit Umgehung der Zollgefälle eingeführten fremden Waaren auch im Innern des Landes zu ermitteln. Die bezüglichen Paragraphen der Gesetzgebung der Vereinsstaaten stellen rücksichtlich der Waaren, welche bei der Versendung im Binnenlande controlpflichtig sind, α) für den Versender folgendes fest: (§. 28) „Wer im Binnenlande folgende Waarenartikel, als 1) Baumwollene Stuhlwaren und baumwollene mit Seide oder Wolle gemischte Zeuge, 2) Zucker aller Art, 3) Kaffee, 4) Tabaksfabrikate, 5) Wein und 6) Branntwein aller Art versendet, muß solche, wenn die Menge der genannten Stuhlwaren oder Zeuge, so wie des Zuckers, einen halben Centner, und die der andern Waaren Einen Centner übersteigt, mit einem Frachtbrief versehen." — „Der Frachtbrief muß vor dem Abgange der Waaren der Zoll- oder Steuerstelle des Absendungsortes, oder derjenigen, an welche der Ort in dieser Beziehung gewiesen ist, zum Visiren und Abstempeln vorgelegt werden. Ausgenommen hiervon sind die Frachtbriefe, welche von dem Besitzer einer Fabrik, Brennerei oder Siederei über Gegenstände seines Gewerbes, oder von einem Weinbergsbesitzer über eignes Erzeugniß, den Wein, ausgestellt werden." — Ferner in den Vorschriften β) für den Waaren-Empfänger (§. 29) ist gesagt: „Der Empfänger solcher Waaren ist verpflichtet, den Frachtbrief gleich nach der Ankunft der Waare der betreffenden Zoll-Steuerstelle vorzulegen, welche denselben abgestempelt zurückgiebt." (Es folgen hierauf die Ausnahmen). Unter γ) (§. 30) sind sodann noch Bestimmungen für den Marktverkehr gegeben. Auch in Oestreich findet für gewisse Waaren eine derartige Controle statt, und zwar eine geschärfte und eine einfache, deren nähere Auseinandersetzung jedoch der Zweck und die räumlichen Bedingungen dieses Werkes nicht gestatten.

Digitized by Google

Binnendeich (Wasserb.), s. Deich.

Binnenhafen, nennt man den gewöhnlich durch ein Floß geschlossenen hintern Theil eines Hafens.

Binnenvorsiel (Wasserb.), ist der vor der Oeffnung einer Schleuße liegende, schwalbenschwanzförmig in einen Damm sich ausbreitende Theil derselben, und hat die Bestimmung, bei hohem Wasserstande das Wasser zu fassen und abzuführen.

Binoculartelescop (Dioptr.), ist ein aus zwei Fernröhren, deren optische Axen parallel sind, zusammengesetztes Telescop, so daß man mit beiden Augen zugleich den Gegenstand beobachten kann. Die Idee ist gleich nach Erfindung der Fernröhre entstanden und im Kleinen bekanntlich in unsern Theaterperspectiven schon längst ausgeführt. Eine Verbindung größerer Fernröhre auf diese Weise ist so viel uns bekannt noch nicht gemacht worden; indessen verdient sie doch wohl die Aufmerksamkeit der Optiker. Da man mit zwei unbewaffneten Augen natürlich besser die Gegenstände wahrnimmt als mit einem, so würde dasselbe auch für bewaffnete Augen zu erwarten sein. 8.

Binsenbrücken, heißen die holländischen und amerikanischen kleinen, aus Hürden von Weidenruthen geflochtenen, mit Seilen an den Ufern befestigten Brücken, die den Uebergang über Gräben bilden sollen.

Biumbres (Geogr.), s. v. a. Amphiscii (s. d.).

Blanco (franz. en blanc; engl. in blanko) = weiß, leer, wird im kaufmännischen Leben in mehrern Beziehungen gebraucht, z. B. in Blanco giriren oder indossiren, heißt: auf die Rückseite des Wechsels (bei dessen Abtretung) blos seine Namensunterschrift setzen und den gehörigen Raum darüber zur Ausfüllung des Giro's frei lassen. Ferner in Blanco trassiren, heißt auf Jemand ziehen, ohne bei dem Bezogenen etwas gut oder zu fordern zu haben, und wo also die Deckung vor Verfall der Tratte (Tratten) erfolgen muß. Blanco-Credit = offener oder Wechselcredit, den Jemand bei einem Handelshause bis zu einer gewissen Summe hat, um theilweise darüber zu verfügen. 18.

Bleikugeln. Sie machen einen wichtigen Theil der Munition aus, und finden ihre Anwendung als Geschosse fast nur noch beim kleinen Feuergewehr. Ihre Größe oder Schwere richtet sich nach dem Caliber, sie weichen zwischen 8 und 28 aufs Pfund. Ihre Form ist fast überall kugelförmig, weil eine solche Form das Zusammenfallen des Schwer- und Mittelpunktes vermittelt und sonach die Richtigkeit des Ganges befördert. Abweichungen hiervon verursachen das Flattern der Kugeln, der Schwerpunkt fällt außerhalb der Verticalebene, in welcher die rotirende Bewegung vor sich gehen soll, um das Ziel zu erreichen; es entsteht dadurch eine fremdartige Einwirkung, welche die Kugel nach der Seite hinziehen wird, nach welcher der Schwerpunkt abweicht. Um diese Abweichung zu vermeiden, hat man die Kugeln zuerst in Sachsen 1822 gepreßt, s. u. Bei den Büchsen (s. Büchsensysteme) ist man aber von andern Ansichten ausgegangen; da man die rotirende Bewegung durch eine andere ersetzt hat, so fällt

Digitized by Google

natürlich auch der Einfluß des Schwerpunktes weg und man hat nur noch zu berücksichtigen, welche Form am besten die Luft durchschneidet, ohne dabei schädlich auf die neue Bewegungsart einzuwirken. Die Verfertigung der Bleikugeln geschieht wie folgt: In einem Kessel, wo möglich eingemauert, wird gutes, weiches Blei nicht zu heiß geschmolzen, oben aufgeworfenes Fett sammelt die Unreinigkeiten an und schmilzt beim Anbrennen die etwaigen Bleitheilchen noch aus. Die Formen, sorgfältig ausgedreht, werden schräg gehalten, das Blei langsam hinein gegossen, erkalten lassen und dann die Gußhülse abgeknippen. Um eine recht gleich dichte und ebene Kugel zu bekommen, legt man sie dann in der Kugelpresse auf eine Platte, die sie bald aufnimmt; eine andere Platte mit correspondirenden Höhlungen wird, wie bei Prägstöcken, aufgedrückt, preßt das Blei zusammen und bringt ein kleines Plättchen an den Rändern hervor, wenn alle Höhlungen ausgefüllt sind. Dieses Verfahren ist neuerdings auch in Preußen und Frankreich angenommen worden. 1.

Bleiloth, Loth, Bleisenkel, besteht in seiner einfachsten Form aus einem mit einem Bleigewichte beschwerten Bindfaden, der freihängend die senkrechte Richtung bezeichnet. Die Zimmerleute, Maurer u. s. w. machen davon beständig Gebrauch. Das B. wird aber auch zur genauen Aufstellung der geodätischen, so wie der astronomischen zur Messung von Zenithdistanzen dienenden Instrumente angewandt, indem dann das Loth in dem Mittelpunkte der Theilung aufgehangen und das Instrument so gestellt wird, daß die vom Centrum nach dem Nullpunkte der Theilung gezogene gerade Linie genau von dem B. bedeckt ist. Dieses B. aber muß dann aus einem sehr feinen Faden, am besten aus Silberfaden, und einem cylinderförmigen, schweren Gewichte bestehen, das man, um die leicht entstehenden Schwankungen des Lothes mehr zu hindern, in einem mit reinem Wasser oder Oel angefüllten Gefäße sich bewegen (spielen) lassen kann. — Mehr Bequemlichkeit als das B. gewährt die Setzwaage (s. d.).

Bleisenkel, s. Bleiloth.

Bleiwaage, s. Setzwaage.

Blendglas, s. Sonnenglas.

Blendung (Dioptr.), heißen größere oder kleinere, schwarz gefärbte Ringe von Messingblech oder Pappe, die auf das Objectivglas eines Fernrohrs gelegt werden, um bei einer verhältnißmäßig so verringerten Oeffnung des Objectivs ungewöhnlich stark glänzende Objecte, z. B. die Planeten Venus und Jupiter, Fixsterne erster Größe u. s. w. schärfer und ohne zu starken Lichtglanz wahrnehmen zu können. Versuche bestimmen am besten die Größe der B. bei jedem Fernrohre für den oder jenen Gegenstand. Bei den unachromatischen Fernröhren waren sonst die B. (s. Apertur) ein sehr wichtiger Gegenstand dioptrischer Untersuchungen; Huyghens gab (Hugenii opuscul. posth. Lugd. Bat. 1703) ausführliche Anweis. solcher B. — Von den bei Sonnenbeobachtungen erforderlichen B., s. Blendungen am Spiegelsextanten und Sonnenglas.

Blendungen (Blindes, Blindages), sind Vorrichtungen von Holz

Digitized by Google

oder Reißig, um Menschen oder Gegenstände vor dem feindlichen Schusse zu sichern. Sie zerfallen in mehrere Classen: 1) B. der Sappenarbeiter gegen das Kleingewehr- oder Kartätschenfeuer. Es ist hier der sogenannte Rollkorb, ein großer Schanzkorb mit Wolle oder dergleichen ausgestopft, der vor dem vordersten Arbeiter liegt, um ihm so lange Schutz zu gewähren, bis er sich eingegraben und die Stelle seinem Hintermanne überläßt (s. Sappenarbeit). 2) B. der Schießscharten besteht entweder in Wollsäcken oder Holzklötzen, die oft beweglich eingerichtet sind, um ohne Beschwerde ihnen Nutzen zu geben. 3) B. in Festungswerken, um Schutz gegen den Wurf oder die Enfilade (s. Belagerung) zu geben. Gegen den Wurf lehnt man genügend starke Balken ziemlich steil an Böschungen oder Futtermauern an, so daß die auffallende Bombe, des spitzen Einfallwinkels wegen, abprallt und die darunter stehende Mannschaft geschützt ist. Gegen die Enfilade hat man sehr sinnreich folgende Einrichtung vorgeschlagen: Man legt, so breit wie der Wallgang, am äußern Ende desselben ein Balkenlager so auf, daß dessen Neigung mit der muthmaßlichen Richtung der Ricochettkugel einen so flachen Winkel bildet, daß die Kugel nicht eindringt, sondern im Bogen weiter geht. Diese Einrichtung hat man mit halb verfaulten Bretern gegen grobe Kartätschen auf nahe Entfernung versucht und bewährt gefunden. 1.

Blendungen am Spiegelsextanten, sind die 2, 3 oder 4 verschiedentlich gefärbten Blendgläser, die mittels eines an derselben Platte, an welcher der kleine Spiegel des Sextanten befindlich ist, angebrachten Gewindes sich hin und her bewegen lassen. Diese B. machen es möglich, bei zunehmenden Distanzen des Mondes oder eines irdischen Objectes von der Sonne letztere zu blenden, ohne daß zugleich der Mond oder das irdische Object zugleich unsichtbar würde, wie es sonst mit einem vor das Ocularglas geschraubten Blendglase offenbar geschehen müßte. — Wie die B. beschaffen sein sollen, s. man den Art. Spiegelsextant.

Blenomètre, ist ein Werkzeug zur Messung der Stärke der im Gewehrschloß befindlichen Federn. Eine Art Waagschale wird am gespannten Hahn eingehangen und alsdann losgedrückt; zieht der Hahn das nöthige Gewicht, so wird ein Versagen nicht stattfinden. Dieses Gewicht aber bestimmt sich jetzt nach der Stärke der kupfernen Zündhütchen und der leichtern oder schwerern Entzündlichkeit der Füllung. 1.

Blinde Granaten, heißen die nicht mit doppeltem Feuer geworfenen Granaten, welche, unangezündet durch die Luft fliegend, erst Feuer bekommen und wirken, sobald sie die Erde oder andere harte Körper treffen.

Blockdecken, sollen auf vorübergehende Zeit den Truppen oder Kriegsbedürfnissen Schutz gegen Verticalfeuer geben. Sie bestehen aus einer festen Unterlage, darauf eine starke Balkenlage, 1, 2 bis 3 Schichten sich kreuzende Faschinen, darauf 1 bis 3 Fuß Dünger und 2—4 Fuß Erde. Man ist auf diese Weise gegen den Granatenwurf vollständig und gegen den Bombenwurf zeitweise gesichert. Diese

Digitized by Google

Blockdecken finden Anwendung bei den Belagerungsbatterien, wenn der Vertheidiger guten Gebrauch von seinen Mörsern macht, bei Absteigungen in den Graben, in Festungen zum Schutze von Hospitälern und Magazinen, wenn die Festung Mangel an bombensichern Räumen (Casematten) hat u. s. w., häufig auch um einzelnen Geschützen eine verlängerte Wirksamkeit zu sichern. 1.

Blockhaus. Eine Feldverschanzung, die häufig den Charakter provisorischer Anlagen trägt, aus Holz besteht und wurfsicher eingedeckt ist (s. Blockdecken). Ueber ihre Einrichtung s. die Feldbefestigungen von Blesson und Peschel. 1.

Blocklafetten, s. Feld- und Belagerungsartilleriesysteme. 1.

Blockmörser (Artill.), war sonst ein in einem großen eigends hierzu angefertigten Block eingelassener und befestigter Mörser.

Blöcke (Eisenbahnb.), heißen die steinernen, gewöhnlich 2 □Fuß großen und 1 Fuß hohen, Unterlagen der Schienen, auf denen, wenn sonst nur der Boden hinreichend fest ist, der Schienenstuhl unmittelbar aufliegt. Bei nicht sehr festem Boden müssen erst hölzerne Schwellen aufgelegt werden.

Bock, Geise, eine nicht mehr sehr gebräuchliche Art von Hebezeug, um Lasten in die Höhe zu bringen. Eine besondere Gattung des B. ist in der Artillerie die Karthaunenwinde.

Bock, nennt man in der Mühlenbaukunst das kreuzförmige Gestell, auf welchen deutsche Windmühlen (Bockmühlen) ruhen. Der B. wird aus zwei starken Kreuzbalken formirt, mit einem mittels Streben in ihrem Durchschnittspunkte befestigten, sogenannten Ständer, um den sich die ganze Mühle bewegen und so der Vordertheil der Mühle mit den Flügeln dem Winde entgegenstellen läßt.

Bockmühle, s. Bock und Windmühle.

Bockstücke (Artill.), waren sonst kleine Geschütze (Art der sogenannten Steinstücke), die 2 bis 3 Pfund Steine schossen.

Bocktau (Maschin.), nennt man das Seil, an dem der Bär einer Rammmaschine in die Höhe gezogen wird.

Bodenstück (Artill.), ist der hinterste Theil eines Geschützes, wo, wenn dasselbe geladen wird, das Pulver und die Kugel zu liegen kommen.

Bodmerei. Wenn ein Schiffer in einem Nothhafen auf ein Schiff, oder auch auf Schiff und Ladung zusammen, Geld aufnimmt, sei es zur Ausbesserung des Schiffes oder zum Ankaufe von Proviant, und zwar mit der Bedingung, daß der Darleiher (Gläubiger) die Seegefahr dabei zu übernehmen hat, d. h. daß das Capital und Zinsen nur in dem Falle bezahlt werden, wenn Schiff und Ladung an den Ort ihrer Bestimmung glücklich anlangen, so heißt der Vertrag, durch den solches geschieht, Bodmerei, die darüber auszustellende Urkunde, Bodmereibrief, der Darleiher Bodmereigeber und der Empfänger des Geldes Bodmereinehmer. Bodmerei ist also ein Darlehnscontract, bei dem der eine Theil (der Bodmereinehmer) die ihm

Digitized by Google

anvertrauten Güter, als Schiff, Fracht, Ladung, Proviant, entweder alle oder mehrere zugleich verpfändet, der andere aber (der Bodmereigeber) die Seegefahr übernimmt. Wegen der großen Gefahr, welche der Letztere dabei läuft, ist es solchem denn auch gestattet, sich höhere Zinsen als die gesetzlich erlaubten für das vorgeschossene Capital auszubedingen, welche hier, wie bei Assecuranzen, Prämie heißen. Der Bodmereibrief muß enthalten: die Namen des Gebers und Nehmers, die Benennung des Schiffes und des Schiffers, die zu zahlende Summe, die vom Geber übernommene Seegefahr und die Bestimmung der verbodmeten Sache. Das auf Bodmerei genommene Geld nebst Prämie muß nach erfolgter Ankunft am Bestimmungsorte zurückgezahlt werden, wenn sonst keine Zeit festgesetzt ist. Die Bodmereizinsen sind gewöhnlich 10, auch wohl 15% der Darlehnssumme, und zwar nicht für's Jahr, sondern nur bis zur Vollendung der Reise. Der Bodmereibrief kann gültig veräußert, und wenn er „an Ordre" lautet, durch Indossament an einen Andern übertragen werden. Diese allgemeinen Bestimmungen mögen hier genügen, da weiter auf das Einzelne einzugehen, dem Zwecke dieses Werkes zu fern liegt. 18.

Boedromion (Chronol.), war der dritte Monat in dem Kalender der alten Griechen, der ungefähr in die Zeit unseres Monats September fiel.

Boegsprit, Bogsprit (Schiffsbauk.), ist ein, in schräger Richtung aufwärts aus der Spitze eines großen Schiffes auf dessen Vordertheile aber unter dem Vordercastelle herausgehender, Balken, auf dessen Spitze ein kleiner Boegspritmast genannter Mast errichtet ist. Dieser Mast nun hat etliche von seiner Mitte auf den Bord des Schiffes herabgezogene, straff gespannte Taue, durch welche der Mast selbst senkrecht erhalten und mithin gegen Seitenerschütterungen gesichert wird. Im Schiffe geht das B. unter dem Verdecke bis gegen den Fockmast zu, und gewährt besonders zwei wichtige Vortheile. Seine Kraft und die der Segel zieht stärker vorn an dem Schiffe, und dann giebt es als entfernterer Punkt am Hebel dem Steuerruder eine größere Wirksamkeit. Seine Länge ist im Mittel 8 bis 9 Faden groß, und es ruht gewöhnlich auf den Vorsteven zwischen zwei starken Hölzern, welche im Bauche des Schiffes befestigt sind.

Boegspritmast (Schiffsbauk.), s. Boegsprit.

Böller (Artill.), s. Geschütz. 1.

Börse (englisch exchange), ist 1) der Ort oder das Gebäude, wo Bankiers, Kaufleute, Schiffscapitäne, Makler u. s. w. an einer festgesetzten Tagesstunde zusammenkommen, um sich über Geschäfte zu besprechen und solche abzuschließen, und 2) bezeichnet es eine solche Versammlung selbst. Eine jede Börse hat ihre besondere Börsenordnung. Amsterdam hat außer der eigentlichen Börse, deren Inneres an 5000 Menschen fassen soll, noch eine besondere Getreidebörse; London besitzt, neben der Kohlen- und Getreidebörse, zwei Börsen, nämlich eine für Waaren und Wechsel (die Royal-Exchange) und eine für Staatspapiere (die Stock-Exchange). Die erste ist den ganzen Tag offen, am meisten jedoch zwischen 3 und 4 Uhr

Digitized by Google

beſucht; die Stockbörſe aber von 10 Uhr an geöffnet. Paris hat ein ſehr ſchönes Börſengebäude, und die Verſammlungen ſind hier täglich (die Feſttage ausgenommen) von 1—5 Uhr, für die Staatspapiergeſchäfte aber nur von 1½—3½ Uhr. Die bedeutendſten Börſen ſind außerdem die zu Hamburg, Copenhagen, Madrid, Wien, Berlin und Petersburg. — Leipzig hat außer der eigentlichen Börſe auch eine (deutſche) Buchhändlerbörſe, zunächſt für den Zweck der Abrechnung der zur Jubilate-Meſſe hierher kommenden deutſchen Buchhändler, ſo wie zur Beſprechung allgemeiner Buchhändler-Angelegenheiten. 18.

Böſchung, nennt man eine von der Natur oder durch Kunſt erzeugte ſchräge Abdachung von einer Erdmaſſe oder Mauer. Die Neigung der B. beſtimmt man durch das, Böſchungsverhältniß genannte, Verhältniß der Höhe (Perpendiculare) zu der Grundlinie (Baſis). Sei letztere durch b, erſtere durch h bezeichnet, ſo heißt, wenn b = h, die B. ganz oder einfüßig; wenn 2b = h, halbfüßig; wenn b = 2h, zweifüßig; wenn b = 3h, dreifüßig u. ſ. w. allgemein: wenn b = mh iſt, ſo heißt das B. mfüßig. — Manche B. nennt man auch Doſſirung; die allgemeine Benennung iſt Abdachung (ſ. d.).

Böſchung, Talus (Fortif.), iſt die Neigung der Erdwände oder des dieſelben verkleidenden Mauerwerks. Ueber erſtere ſ. Bruſtwehr; letztere erhält faſt immer $\frac{1}{6}$ der Höhe zur Anlage. 1.

Böſchungsquadrant (Geod.), iſt ein zur Beſtimmung der Böſchung oder Abdachung von Hügeln, Bergen u. ſ. w. dienendes Werkzeug, das ähnliche Conſtruction und Anwendung wie der Bergmeſſer (ſ. d.) hat. Auf einem quadratförmigen Brete (von 3½ Zoll Seitenlänge ungefähr) iſt ein in 18 gleiche Theile eingetheilter Quadrant gezeichnet, aus deſſen Centrum ein Loth bis über den Gradbogen herabhängt, das mithin nach der jedesmaligen Stellung, ſo wie zufolge des Viſirens längs der Kante des Bretes, die Grade der Böſchung anzeigt. Da nämlich der Viertelkreis 18 Theile enthält, ſo gehen auf 1 Theil 5 Grade.

Bogen (Bauk.), iſt jede auf Widerlagen ruhende, nach krummen Linien aus keilförmigen Steinen (Bogenſteinen, Bogenſtücken) gebaute Mauer, welche zur Ueberdeckung von Zwiſchenräumen, z. B. als Brückenbogen, Arkaden, Erdbogen u. ſ. w. angewendet wird. Je nach Form und Zweck erhalten die B. verſchiedene Benennungen, nämlich: 1) Zirkel- oder ganze (römiſche) B. ſind ſolche, die nach einem Halbkreiſe gebildet ſind; 2) Stichbogen, aus einem Kreisſtücke gebildet; 3) flache, gedrückte B. (Fig. 22.). Man mache ag = ge = ae, ferner ch = cd, ziehe dh, bis ſie ag in i ſchneidet, ziehe durch i eine Parallele mit gc. Die Durchſchnittspunkte e und h ſind die Mittelpunkte. 4) Elliptiſche, überhöhte oder gebürſtete B. (Fig. 23.). Man mache gd = ge = ed, und eh = ea, ziehe ah, bis ſie gd in i ſchneidet. Durch i ziehe man if parallel ge, ſo ſind f und k die Mittelpunkte. 5) Steigende B. (Fig. 24.). Man ziehe die Abſchußlinie ab, errichte auf af den Perpendikel eg, theile Winkel akg in zwei gleiche Theile durch ik,

Digitized by Google

verlängere ik bis c, ſo iſt c der Mittelpunkt für den B. ag, ziehe durch b die Parallele bd mit af, ſo iſt d der Mittelpunkt für den B. gb. 6) Perſiſche B. (Fig. 25.). 7) Mauriſche (arabiſche) oder hufeiſenförmige B. (Fig. 26.). 8) Altdeutſche oder Spitzbogen (Fig. 27.). 9) Korbbogen (Fig. 28.). Man zeichne das Rechteck acde, halbire die Winkel dae und ade mit df und ag. Aus dem Durchſchnittspunkte k ziehe man hi ſenkrecht auf ad, ſo iſt k der Mittelpunkt des B. ah und i des B. hd; oder man zeichne das Rechteck cbld, mache lm = lb und Winkel mbn gleich oder größer als ∠ ldo; halbire pb in q, ziehe qr ſenkrecht auf pb, ſo iſt r der Mittelpunkt des B. pb; ziehe durch die Punkte p,b und r die Linie ps, ſo iſt s der Mittelpunkt des B. pd. 10) Kettenbogen, nach einer Linie geformt, welche eine Kette bildet, wenn ſie an beiden Enden aufgehängt iſt. 11) Scheitrechte, bleirechte B. (Fig. 29.). 12) Strebebogen, die, unten auf einem Widerlager ſtehend, ſich oben an eine Mauer anlehnen, um dieſelbe zu ſtützen. 13) Verſchobene B., deren innere Fläche mit der äußern keinen rechten Winkel bildet. — Die ſtärkſten B., welche am meiſten tragen, ſind die Zirkel- und Spitzbogen, und je mehr ſich ihre Form der horizontalen Linie, dem ſcheitrechten B., nähert, deſto weniger Tragkraft haben ſie. Die ſteigenden B. kommen bei ſteinernen Treppen in Anwendung; die Strebebogen bei Kirchen, die in Spitzbogenform gewölbt ſind; die übrigen Bogenformen finden theils willkürliche, theils durch Conſtruction und Styl des betreffenden Bauwerks bedingte Anwendung.

Bogen zwiſchen den Mittelpunkten (Aſtron.), nannte man ſonſt in der graphiſchen Darſtellung denjenigen Bogen, welcher entweder aus dem Centrum der Sonnenſcheibe oder bei einer Mondfinſterniß aus dem Mittelpunkte des Erdſchattens auf die Mondbahn ſenkrecht gezogen iſt. Indeſſen pflegt man, da dieſer Bogen ſtets blos wenige Minuten groß iſt, denſelben, wie andere kleine Bogen, als eine gerade Linie anzuſehen und zu zeichnen. Er wird erfordert, um ſowohl die Größe einer Sonnen- oder Mondfinſterniß, als auch die Zeit der Mitte der Finſterniß auf dem Wege der Conſtruction zu finden.

Bogenſchuß (Geſchützk.), iſt diejenige Schießart, wo die Viſirlinie vor der Mündung von der Kugelbahn durchſchnitten wird und am Ziele wieder mit ihr zuſammentrifft. Ein jeder Schuß alſo, der nicht Kernſchuß, iſt Bogenſchuß, ſobald die Kugel nicht vorher aufſchlägt. Die Bahn der Kugel, ſ. Flugbahn. 1.

Bogenſtellung, Arkade (Archit.), iſt die Verbindung zweier Säulen mittels eines zu beiden Seiten auf durch Kämpfer gedeckten Nebenpfeilern ruhenden Bogens, deſſen Oeffnung in der Regel doppelt ſo hoch als breit angenommen wird. Palladius, Vignola, Scamozzi, Goldmann haben vollſtändige Erläuterungen von der B. gegeben, allgemeine Regeln und inſtructive Conſtructionen beſonders L. C. Sturm (Vollſtänd. Anleit. zu den Bogenſt. S. 5), ſo wie auch Blondel (Cours d'Architecture, IV. T. in den erſten 5 Büchern). Eine beſondere Art von B. iſt die Kreuzbogenſtellung.

Digitized by

Es sind übrigens die B. oder Arkaden als mehrere neben einander gestellte Schwibbogen zu betrachten, die jedoch in Bezug auf die Ordnung, in welcher sie stehen, so wie hinsichtlich des Umstandes, ob sie auf Säulenstühlen ruhen oder nicht, natürlich von verschiedener Gattung sein können.

Bogenweite (Archit.), heißt die Entfernung zweier mittels eines Bogens (s. Bogenstellung) verbundener Pfeiler. Hinsichtlich ihrer verschiedenen Größe s. man die im vorigen Art. angeführten Werke.

Bogenzirkel, ist eine Art von Zirkel, der wenigstens noch ein Mal so groß als der Handzirkel (in den Reißzeugen) ist. Seine Schenkel werden von gutem, hartem Holze gemacht und deren Enden mit eisernen Spitzen versehen, von welchen die eine auch abgenommen und durch eine Messinghülse ersetzt werden kann, in welcher eine Reißfeder oder ein Bleistift oder auch ein Stück weißer Kreide mittels einer kleinen Schraube befestigt wird. Ferner ist an dem Schenkel, dessen Eisenspitze fest ansitzt, ein messingener oder eiserner Bogen von ungefähr 120 bis 130 Grad befestigt. An diesem Bogen nun läßt sich der andere Schenkel, der deshalb eine Oeffnung hat, durch die der Bogen geht, hin und her bewegen, und alsdann für jede beliebige oder verlangte Zirkelweite dergestalt mittels einer Stellschraube fixiren, daß die Zirkelweite nun nicht eher verändert werden kann, als bis die Stellschraube wieder gelöst und die freie Bewegung der Zirkelschenkel hergestellt worden ist.

Bohrend, sind alle Schüsse, die unter so steilem Einfallwinkel aufschlagen, daß das Geschoß entweder eindringt oder unter hohem Winkel wieder abprallt. Der Gegensatz ist der Enfilir- und Rollschuß, wo die Kugel entweder über dem Boden wegstreicht oder in flachen Sprüngen weiter geht. 1.

Bohrmaschine, heißt jede Vorrichtung, mit welcher nicht blos Löcher von verschiedener Weite in Holz, Metall oder Stein, sondern auch hölzerne, metallene und steinerne Röhren jeder Art, namentlich Wasserröhren, genau und leicht gebohrt werden können. Die Construction einer B. richtet sich hauptsächlich nach dem Stoffe und nach der Größe des Gegenstandes, der durchbohrt werden soll, aber jede B. besteht aus zwei wesentlich von einander verschiedenen, wenn gleich mit einander verbundenen Haupttheilen: dem Bohrer und der den Bohrer bewegenden eigentlichen Maschine. Der erstere ist bekanntlich von sehr verschiedener Gestalt und Größe, die zweite wird entweder mittels der Hand oder des Fußes oder des Wassers in Bewegung gesetzt. Es kann aber offenbar nicht die Rede davon sein, auch nur die wichtigern B. und ihre vielen wesentlichen, namentlich in neuerer Zeit ausgeführten, Verbesserungen hier ausführlich beschreiben zu wollen. Eine solche Ausführlichkeit wird eher von einem technischen Wörterbuche als von einem die angewandte Mathematik im gewöhnlichen engern Sinne betreffenden Werke, wie das unsrige ist, zu erwarten sein. Dies ist bereits schon besser geschehen in den verschiedenen polytechnischen Journalen und Gewerbschriften des In- und

Digitized by Google

Auslandes, welche deshalb an den betreffenden Stellen nachzulesen sind. Wir beschränken uns daher auf die B. für Wasserröhren (als einem hydraulischen Gegenstande), nämlich der hölzernen, steinernen und eisernen, und zwar auch blos auf eine ganz allgemeine Darstellungsweise. — Soll ein zu einer Wasserröhre bestimmter Baumstamm gebohrt werden, so bringt man zuerst ihn auf ein ganz fest ruhendes, der Bohrstuhl genanntes, Gerüst, den Bohrer dagegen auf ein dem Gerüst gegenüber gestelltes zweites Gerüst, auf welchem der Bohrer in eine horizontale Lage gebracht werden kann, jedoch zugleich auch in dieselbe Richtung und in der nämlichen Höhe, in welcher sich der Baumstamm befindet, der schon in horizontale Lage gebracht sein muß. Als Bohrer wird zuerst der Hohlbohrer genommen, welcher 1 Zoll lang schneckenförmig gewunden ist, nachher aber ein Löffelbohrer von verschiedener gewöhnlich um 1 Zoll im Durchmesser wachsenden Dicke, und zuletzt derjenige Löffelbohrer, welcher einen der bestimmten innern Weite der Röhre gleichen Durchmesser hat. Zuletzt wird an dem einen Ende der Röhre deren Mündung durch einen sogenannten Maulbohrer vergrößert. Hölzerne Röhren von nicht zu großer Länge und nicht zu bedeutendem Durchmesser können täglich auf einer großen Drehbank, die dann die B. abgiebt, gebohrt werden; größere und stärkere Baumstämme können leicht in einer gewöhnlichen Mühle zu Röhren gebohrt werden. — Soll ein zu einer Wasserröhre bestimmter Stein gebohrt werden, so bringt man zuerst ihn auf einen Wagen und führt dann diesem den Bohrer allmälig langsam entgegen. Der Bohrer aber erhält seine umdrehende Bewegung von einem Räderwerke, an welches er angebracht ist und das ganz einfach aus einem Stirnrade, Drehling und Kammrade bestehen kann. Dieses Räderwerk nun, als eigentliche B., wird vom Wasser, wie jedes andere Mühlwerk, stets getrieben. Auf ähnliche Weise können metallene Röhren gebohrt werden. — Daß für kurze und dünne cylindrische zu Röhren bestimmte Stangen von Holz oder Metall, die Drehbank, der Drehstuhl, die Brustbohrerwinde u. s. w. ebenfalls als B. füglich benutzt werden können, ist bekannt genug. Die den Namen B. gleichfalls bisweilen tragenden Vorrichtungen zum Bohren kleiner Löcher in Glas, Edelsteine u. s. w. gehören gewissermaßen nicht eigentlich zu den B.

Bohrungsdurchmesser, ist der Durchmesser des innern hohlen Raums jedes Geschützes (Seelendrehmesser) an der Mündung. 1.

Bohrwerk (Artill.), ist eine Maschine, bestimmt, die massiv gegossenen Geschützröhren auszubohren, um dadurch deren Seele zu erzeugen. Nach der Lage und Richtung, die das Rohr erhält, hat man verticale und horizontale Bohrwerke. Bei verticalen wird das Rohr in einen Schlitten senkrecht eingespannt und drückt mit seiner Last auf den Bohrer, der sich entweder selbst bewegt, oder der fest steht und das sich drehende Rohr auf diese Weise ausbohrt. Das Maschinenwerk ist dabei außerordentlich einfach; irgend eine Bewegungskraft — meistentheils Wasser — setzt das Ganze in Gang, das aus wenig Rädern nur bestehen wird, bestimmt, dem Rohre die Arendrehung

Digitized by Google

zu ertheilen. Getrennt hiervon ist eine Vorrichtung zum Abdrehen des Rohrs, wodurch dasselbe äußerlich die verlangte concentrische, glatte Oberfläche erhält. Sie besteht einfach darin, das Rohr horizontal so einzuspannen, daß es wie bei einer Drechselbank sich schnell dreht und die Handhabung der nöthigen Werkzeuge erleichtert. Ein horizontales Bohrwerk ist complicirter; das Rohr liegt auf zwei Satteln und dreht sich um seine Axe, der Bohrer aber wird gegen das Rohr gedrückt, indem der Schlitten, auf dem er befestigt, mit einem Triebwerk in Verbindung steht. Bei verticalen Bohrwerken ist es schwierig, dem Rohre die nothwendige verticale Richtung über dem Bohrer zu geben, dagegen fällt die Bohrung sehr genau aus, wenn diese Bedingung einmal erfüllt ist. Die Nothwendigkeit einer besondern Vorrichtung zum Abdrehen ist nur ein illusorischer Mangel, da dieselbe sehr einfach ist. Bei horizontalen Bohrwerken ist der ganze Mechanismus complicirter und so leicht es ist, das Rohr richtig horizontal und mit seiner Axe genau in die verlangte Linie einzurichten, so schwer ist es, dasselbe darin zu erhalten. Das ermöglichte gleichzeitige Abdrehen ist nicht einmal Zeitersparniß, da die Nothwendigkeit des öftern Herausnehmens der Metallspäne so lange und oft die Arbeit aufhält, daß die Beschleunigung wieder aufgehoben wird. Es werden mehrere Bohrer nach einander eingesetzt, der erste ist aber bereits dem Caliber bis auf einige Hunderttheilzolle nahe, so daß bei Kanonen schon der zweite der sogenannte Caliber- oder Schlichtbohrer ist. Bei Haubitzen hat man der Kammer wegen vier Bohrer nöthig, bei Mörsern, die gewöhnlich über den Kern gegossen sind, wieder weniger. — Ueber die Specialitäten der übrigens außerordentlich einfachen Bohrwerke, s. die Artillerie von Scharnhorst, Rouvroy u. A. m. 1.

Bollwerk (Fortif.), s. Bastionärbefestigung. 1.

Bollwerksohr (Fortif.), s. Bastionärbefestigung. 1.

Bollwerkspünte (Fortif.), s. Bastionärbefestigung. 1.

Bollwerksthurm (Fortif.), s. Bastionärbefestigung. 1.

Bolognaer Gewichte und Maße (Metrol.), s. Italienische Gewichte und Maße.

Bombarden, oder Donnerbüchsen, s. Geschütz. 1.

Bombardement, ist diejenige Angriffsweise, wo man durch Anwendung der Verticalfeuer sich in den Besitz eines Platzes setzen will. Es hängt dieses von der Beschaffenheit des Platzes — ob derselbe volkreich, ausgedehnt, gut mit Casematten versehen u. s. w. — und von politischen Einflüssen ab, die zu ermessen wesentlich nöthig ist. Wenn der Gegner Mangel an bombenfesten Räumen hat, so kann die Zerstörung der Magazine von Einfluß sein — außerdem aber haben Bombardements selten zum Zweck geführt und oft mehr geschadet als genützt. 1.

Bombe, ist eine gegossene eiserne Hohlkugel, die aus Mörsern geworfen wird. Sie sind concentrisch, wenn ihre Eisenstöcke überall gleich, excentrisch, wenn diese am Boden größer ist, als am Brandloche. Die letztere Art hat alle die Nachtheile der Kugeln, de-

Digitized by Google

ren Schwerpunkt vom Mittelpunkte abweicht; der gehoffte Vortheil, daß sie stets auf den Boden fallen würden, der Brand also nicht ersticken könne, ist nicht realisirt worden. Die Eisenstärke ist $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ des Durchmessers. Die Bombe hat äußerlich ein Brandloch zur Aufnahme des Zünders und zwei Oesen zum Einhaken von Handhaben, um das Aufheben zu erleichtern. Der hohle Raum ist zur Aufnahme der Sprengladung bestimmt; er enthält häufig noch etwas Brandsatz. 1.

Bombenwerfen (Balliſt.), hat einen doppelten Zweck, wornach sich auch das Verfahren richtet. Entweder soll die Bombe durch ihr Zerspringen wirken, oder sie soll durch ihren Aufschlag Gewölbe u. s. w. zertrümmern. Im ersten Falle muß der Einfallwinkel so sein, daß sie zwar liegen bleibt, aber möglichst wenig in die Erde dringt, im zweiten Falle aber muß sie möglichst hoch herunter fallen, um durch ihre Fallkraft zu wirken. Durch Combinationen der Pulverladung und des Richtungswinkels gelangt man zu dem verlangten Resultate. Die Balliſtik aber lehrt aus einigen Erfahrungen mittels der berechneten Kräfte viele Resultate ableiten, und so hat man nach den Anfangsgeschwindigkeiten (Pulverladung) und dem Richtungswinkel Schießtabellen zusammengesetzt, die jede weitere Berechnung ersparen (s. Flugbahn). Die Grenzen der Richtungswinkel sind gewöhnlich zwischen 30° und 75°. 1.

Bond (beim englischen Zollwesen). Während früherhin (bis 1803) alle eingeführte Waaren in England sogleich versteuert werden mußten und auf die wieder ausgeführten dann ein Rückzoll (drawback) vergütet ward, so können jetzt in Folge des sogenannten Niederlagesystems (Warehousing - System) die meisten fremden Waaren in öffentlichen Lagerhäusern (Bonds, Packhöfen) auf eine gewisse Zeit unversteuert niedergelegt werden, bis sie dann entweder zollfrei wieder ausgeführt, oder, zur Consumtion im Lande bestimmt, versteuert werden. Hiernach besagt also in bond (im königlichen Verschlusse) dasselbe, was bei uns unversteuert. Ueber Englands Niederlagesystem vergl. Mac-Culloch Comm. Dictionary (nebst Suppl.) unter: Wareh.-System. 18.

Bonnet (Fortif.), nennt man eine in den ausspringenden Winkeln angebrachte Erhöhung der Brustwehrkrone, die bestimmt ist, die dahinter liegende Linie ganz oder theilweise (Face) gegen den Ricochett- und Enfiladeschuß zu sichern. 1.

Bons du Trésor (Schatzkammerscheine), sind in Frankreich das, was die Exchequer-bills in England. Sie werden von der Regierung zur Deckung mancherlei Ausgaben bis zu einer, durch das jährliche Budget festgesetzten Summe, gewöhnlich durch Börsen-Agenten, in Umlauf gesetzt, und gehören der schwebenden Schuld an. Diese Bons sind seit 1831 mit 5 % verzinsbar, und lauten auf bestimmte Verfallzeiten von 4, 6, 9 oder 12 Monaten. 18.

Boot (Schiffsb.), heißt ein kleines, mit Rudern zu bewegendes, Wasserfahrzeug von ungleicher Breite, das bisweilen auch mit Segeln versehen wird, und liegt während der Fahrt des Schiffes auf dessen Verdecke zwischen dem Fockmaste und dem großen Maste, um dann,

Digitized by Google

soll es gebraucht werden (seine Anwendung ist sehr verschieden), von dem Schiffe auf die Wasserfläche herabgelassen zu werden. Je nach seiner Anwendung führt es den Namen Avisboot, Bumbboot, Doggerboot, Kanonenboot, Lootsen- oder Rettungsboot u. s. w.

Bootes (Astrogn.), ein nördliches Sternbild, das einen Hirten vorstellt, der in der einen Hand einen gekrümmten Stab hält, und mit der andern die Jagdhunde leitet, oder in dieser Hand eine Sichel hält. Der B. steht ostwärts vom großen Bären und den Jagdhunden, nordwärts über der Jungfrau, westwärts bei der nördlichen Krone und der Schlange, und südwärts unter dem Drachen. Die Anzahl der Sterne im B. bestimmt Flamsteed auf 53.

Borapeliotes (Naut.), s. v. a. Nordost-Wind.

Bord (Schiffsb.), heißt der obere Rand eines jeden Schiffes oder Wasserfahrzeugs überhaupt, und zwar die rechte Seite des letztern Steuerbord, die linke Packbord. Steht das Schiff hoch über der Wasserfläche, so nennt man es ein Schiff von hohem B., dagegen von niederm B., sobald es blos wenig aus dem Wasser hervorragt. — Uebrigens kommt im Allgemeinen die Benennung B. dem Rande irgend eines Gegenstandes zu.

Borda's Wiederholungskreis (Astron.). Die Einrichtung des Multiplications- oder Repetitionskreises (s. Multiplicationskreis) beruht auf dem von Tob. Mayer eingeführten Princip, den minder vollkommnen und unsicher getheilten Kreisen seiner Zeit zu begegnen. B. W. war das erstere bessere Instrument dieser Art, das nachher von Troughton und Reichenbach in großer Vollkommenheit verfertigt worden ist. (Hierüber wird der Art. Multiplicationskreis ausführlicher berichten). Unbestreitbar haben zwar diese Werkzeuge seit Borda's Zeiten die ganze astronomische Beobachtungskunst auf eine hohe Stufe der Genauigkeit gebracht, indessen sind sie doch in der Folge die Ursache zur Entstehung mancher Streitigkeiten unter den praktischen Astronomen gewesen, weil namentlich die, mit dem B. W. angestellten, unter sich übrigens sehr gut harmonirenden Beobachtungen dennoch mit denen anderer, eben so vortrefflicher Werkzeuge nicht gut in Uebereinstimmung gebracht werden konnten, wie im Art. Multiplicationskreis ebenfalls näher erwähnt wird. — Wir wollen nur noch für die Besitzer B. W. einige an diesen, früher berühmt gewesenen Instrumenten auszuführende Berichtigungen, wie sie Gauß vorgeschlagen, mittheilen. Vorausgesetzt, daß während des ganzen Verlaufs dieser anzustellenden Berichtigungen der Kreis selbst nie um seine dritte Axe bewegt werde, folglich die Hemmung an der Trommel fest angezogen sei, und die an dieser Trommel befindliche Stellschraube niemals berührt werde, auch die Preßmutter am hintern Theile der dritten Axe etwas stärker als gewöhnlich angezogen sei; bezeichne nun a den Winkel der Gesichtslinie mit der Kreisebene, positiv genommen, wenn die Objectivseite weiter von der Kreisebene als die Ocularseite absteht; ferner b die Neigung der zweiten Axe gegen die Ebene des Kreises, und zwar positiv genommen, sobald der linke Arm (in sofern

man sich hinter dem senkrecht vorausgesetzten Kreise befindet) der Axe dem Kreise näher liegt; ferner c die Neigung der zweiten Axe gegen die Ebene des Azimuthalkreises, positiv zu nehmen, wenn über dieser der linke Arm der Axe höher steht als der rechte; endlich seien M und N die Schnitte der zweiten Axe mit der dritten und mit der Gesichtslinie, O aber ein deutlich zu erkennender Gegenstand. Die gleich Δ gesetzte Distanz M N ist an jedem B. W. von bestimmter Größe, der gleich p gesetzte Winkel M O N aber $p = \frac{\Delta}{\Delta'} . 206265''$, wo M O der Kürze wegen gleich Δ' gesetzt worden ist. — Man stelle jetzt das Instrument so auf, daß einer seiner Füße mit der ersten Axe und dem gewählten Gegenstande, der einen scharfen Zielpunkt abgeben und eine sehr geringe Höhe über dem Horizont haben muß, nahe in einer Ebene steht, in welche man nachher auch die zweite Axe nach dem Augenmaß mittels der Azimuthalbewegung bringen muß, so daß erstlich ihr linker Arm dem Gegenstande zugekehrt ist. Hiernächst stelle man den Kreis horizontal, bringe die Gesichtslinie durch die, am erwähnten Fuße befindliche, Schraube, so wie durch die Alhidadenbewegung auf den Gegenstand, stelle hierauf den Kreis senkrecht, und bringe abermals die Gesichtslinie auf den Gegenstand, so ist die erste grobe Stellung vollendet. Nun stelle man den Kreis von neuem horizontal, und helfe, wenn die Alhidadenbewegung nicht hinreichen sollte, die Gesichtslinie auf den Gegenstand zu bringen, an der Fußschraube nach; stelle nachher den Kreis wieder senkrecht, und bringe durch die Alhidadenbewegung die Gesichtslinie abermals auf den Gegenstand, wobei man, wenn es erforderlich würde, an der Azimuthalschraube nachhelfen kann. Mit diesen beiden Operationen muß man nun so lange abwechselnd fortfahren, bis in horizontaler Stellung die bloße Alhidadenbewegung zur scharfen Einstellung des Fernrohrs auf den Gegenstand hinreicht. Dann mögen h und v die Ablesungen am Alhidadenkreise sein. — Hierauf bewege man nach gelöster Azimuthalhemmung den Kreis 180 Grade um die erste Axe, so wird der rechte Arm der zweiten Axe nahe auf den Gegenstand gerichtet sein, und bringe endlich mittels der Alhidadenbewegung und der feinen Azimuthalschraube die Gesichtslinie ganz genau auf den Gegenstand, so möge der Index des Alhidadenkreises $180° + v$ geben. Nun wird der Anfang der zweiten Operationsreihe, die der erstern ganz ähnlich ist, damit gemacht, daß man den Kreis horizontal stellt, und so wieder wechselsweise fortfährt, bis abermals die bloße Alhidadenbewegung hinreicht, den Gegenstand in beiderlei Lage des Kreises zu treffen. Dann mögen $180° + h'$ und $180° + v'$ die neuen Ablesungen am Alhidadenkreise sein. Da hiermit die Beobachtungen beendigt sind, so wird man zur Bestimmung von k, c, b und a die Gleichungen haben.

$k = \frac{1}{2}(v + h) = \frac{1}{2}(v' + h')$; $c = \frac{1}{2}(v + V) - k = \frac{1}{2}(V - h)$;
$b = \frac{1}{4}(v' - h' + v - h)$; $a = \frac{1}{4}(v' - h' - v + h) - p$.

Will man den in Secunden gefundenen Fehler a tilgen, so muß man, in sofern a positiv gefunden, das Fadenkreuz vom Kreise abwärts schieben, jedoch hierbei sehr behutsam zu Werke gehen, weil man sonst den Kreis selbst leicht verrücken könnte.

Digitized by Google

Borolybicus (Naut.), ſ. v. a. Nordweſt-Wind.

Bouckdehuing, Fütterung (Schiffsb.), nennt man die innere Verkleidung (Neerung) eines Schiffes mittels ſtarker Breter von der Kielſchwinne an zu beiden Seiten nach der Länge des Schiffes bis an das erſtere Verdeck.

Bouſſole (Geod.), ein bei Detailvermeſſungen ſehr gebräuchliches und allerdings auch bequemes Inſtrument, von dem eine jetzt häufig vorkommend und durch ihre Einfachheit vor andern ſich empfehlende Einrichtung (weshalb denn auch eine Abbildung zu geben überflüſſig ſein dürfte) folgende iſt. Man denke ſich eine cylindriſche Büchſe von Meſſing, oben mit einem der Grundfläche parallelen Glasdeckel verſchloſſen. Der Durchmeſſer beider Grundflächen beträgt gewöhnlich 6, die Höhe etwa 1 Zoll. Im Innern dieſer Büchſe befindet ſich ein, mit einem um etwas kleinern Durchmeſſer beſchriebener, gewöhnlich in Viertelgrade eingetheilter Kreis, und auf einer in deſſen Mittelpunkte errichteten feinen ſtählernen Spitze ſchwebt, in gleicher Höhe mit dem eingetheilten Kreiſe, eine Magnetnadel, die ſich, ſo lange das Inſtrument nicht gebraucht wird, mittels eines Hebels von der Spitze abheben und an den Glasdeckel andrücken läßt, was man bekanntlich die Arretirung der Nadel nennt. Am beſten giebt man der Magnetnadel die bekannte Stabform, und zieht auf ihr eine durch die Spitze, auf welcher die Nadel ſchwebt, alſo durch den Mittelpunkt des eingetheilten Kreiſes gehende gerade Linie. Mit der Büchſe iſt ein um eine Axe bewegliches aſtronomiſches Fernrohr verbunden, deſſen Drehungsaxe dem Glasdeckel der Büchſe parallel, die optiſche Axe aber auf der Drehungsaxe deſſelben ſenkrecht ſtehen und möglichſt genau durch den Mittelpunkt des eingetheilten Kreiſes gehen muß. Die ganze bis jetzt beſchriebene Vorrichtung wird von einem gewöhnlichen dreibeinigen Stative getragen, die grobe Horizontalſtellung des Glasdeckels der Büchſe mittels der Füße des Stativs, die feine aber mittels eines auf ihm aufgeſtellten Doſenniveaus und einer Nuß, die ſich in ihrer Hülſe mit Hilfe einer Schraube feſt klemmen läßt, bewirkt. Die grobe und feine Horizontalbewegung der Büchſe und des mit derſelben verbundenen Fernrohrs geſchieht aus freier Hand und mittels einer Schraube ohne Ende, wie beim Meßtiſche. Bei der Horizontalſtellung des Glasdeckels der Büchſe kann man ſogar das Doſenniveau entbehren, wenn man demſelben eine ſolche Lage giebt, daß die auf ihrer Spitze frei ſchwebende Magnetnadel, wenn man die Büchſe um ihre Axe rund herum dreht, mit ihren beiden Enden unausgeſetzt dem eingetheilten Kreiſe genau folgt, ſo daß ſich alſo nirgends das eine Ende der Magnetnadel über dieſen Kreis erhebt, das andere ſich unter denſelben ſenkt. Die Drehungsaxe kann nicht umgelegt, auch das Fernrohr nicht umgeſchlagen, jedoch aus der Drehungsaxe herausgeſchraubt werden. Die Unterſuchung der ſenkrechten Richtung der optiſchen Axe des Fernrohrs auf deſſen Drehungsaxe geſchieht am ſicherſten, wie folgt. In der Richtung der optiſchen Axe laſſe man in möglichſt großer Entfernung zwei Stäbe, den einen etwa doppelt ſo weit als den andern, einſtecken, ſchraube das Fernrohr aus der Drehungs-

Digitized by Google

axe heraus, drehe letztere in ihren Lagern halb herum, ſchraube nun das Fernrohr wieder ein, und wiederhole die vorige Operation. Hierauf unterſuche man, ob die vier eingeſteckten Stäbe ſich ſämmtlich in einer und derſelben geraden Linie befinden. Nur wenn dies der Fall iſt, ſteht die optiſche Axe auf der Drehungsaxe ſenkrecht; findet ſich ein Fehler, ſo muß derſelbe durch Verrückung des Fadenkreuzes corrigirt werden, wobei man natürlich das beſchriebene Verfahren hinreichend oft wiederholen muß, bis der Fehler ganz weggeſchafft worden iſt. — Eiſentheile dürfen ſich mit Ausnahme der Magnetnadel und der Spitze, auf welcher dieſelbe ſchwebt, an einer B. gar nicht finden; auch muß der Geometer, ſo lange er mit der B. arbeitet, alles Eiſen von ſich ſorgfältigſt entfernt halten, da das Eiſen bekanntlich auf die Magnetnadel wirkt. Eben ſo darf das Meſſing, welches zur Verfertigung des Inſtruments verwandt wird, durchaus nicht eiſenhaltig ſein. — Der Grundſatz, auf welchem die Einrichtung und der Gebrauch der B. als winkelmeſſendes Inſtrument beruht, iſt der, daß unter Vorausſetzung nicht zu großer räumlicher Entfernungen und nur durch kleine Zeitintervalle von einander getrennter Beobachtungen die Richtungen der Magnetnadel fortwährend einander parallel ſind. So läßt ſich alſo ein Winkel A B C auf dem Felde meſſen, vorausgeſetzt, daß, welches in allen Fällen das Zweckmäßigſte iſt, die optiſche Axe des Fernrohrs mit dem durch 180° und 360° gehenden Durchmeſſer des eingetheilten Kreiſes parallel iſt, wobei das Ocular auf der Seite von 180°, das Objectiv auf der Seite von 360° liegt, die Zahlen auf dem eingetheilten Kreiſe aber von dem Objectivglaſe an nach der linken Seite des vor dem Ocularglaſe ſtehenden Beobachters hin von 0° bis 360° gezählt werden. Nun ſtelle man die B. über die Spitze A des zu meſſenden Winkels A B C ſo auf, daß ein von dem Mittelpunkte des eingetheilten Kreiſes herabgelaſſenes Loth den Punkt A trifft, und bringe den Glasdeckel der Büchſe der B. nach den oben angegebenen Verfahrungsarten in die horizontale Lage. Dann richte man, theils aus freier Hand, theils mit Hilfe der Schraube ohne Ende, die optiſche Axe des Fernrohrs genau auf denjenigen (B) der Endpunkte B und C der Schenkel des zu meſſenden Winkels B A C, welcher zur Linken des Beobachters liegt, und leſe die beiden Zahlen m und m′ des eingetheilten Kreiſes ab, bei denen die beiden Enden der Magnetnadel zur Ruhe kommen. Hierauf richte man die optiſche Axe des Fernrohrs auf den Punkt C und leſe wieder die beiden Zahlen n und n′ des eingetheilten Kreiſes ab, bei denen die beiden Enden der Magnetnadel zur Ruhe kommen. Iſt nun $n > m$, ſo iſt unter den gemachten Vorausſetzungen offenbar $n - m$ das Maß des Winkels B A C, iſt dagegen $n < m$, ſo iſt offenbar $(360° - m) + n = n - m + 360°$ das Maß des Winkels B A C. Eben ſo iſt, wenn $n' > m'$ iſt, $n' - m$ das Maß des Winkels A B C; iſt dagegen $n' < m'$, ſo iſt $(360° - m') + n' = n' - m' + 360°$ das Maß des Winkel B A C. Findet zwiſchen den, aus den an den beiden Enden der Nadel gemachten Ableſungen gezogenen, Reſultaten für das Maß des Winkels B A C ein Unterſchied ſtatt, ſo muß man zwiſchen den beiden Reſultaten das arithmetiſche Mittel

Digitized by Google

nehmen. Als praktische Rechnungsregel ergiebt sich aus dem Vorhergehenden unmittelbar: daß man immer in Bezug auf jede Spitze der Nadel die erste Ablesung von der zweiten subtrahiren, und, im Fall sich eine subtractive Differenz ergeben sollte, dieselbe um 360° vermehren, auch zwischen den, aus den an beiden Spitzen gemachten Ablesungen gezogenen, Resultaten das arithmetische Mittel nehmen muß, wenn diese Resultate nicht einander gleich sind. Beide Spitzen der Nadel abzulesen, läßt den sogenannten Excentricitätsfehler der B., d. h. den Fehler, welcher entsteht, wenn der Stift, auf welchem die Magnetnadel schwebt, nicht genau den Mittelpunkt des eingetheilten Kreises einnimmt, ganz vermeiden, was sich leicht aus Fig. 30. übersehen läßt. Da nämlich nach bekannten geometrischen Sätzen der Winkel B A C die Summe der Winkel B und B′ ist, die genauen Maße dieser beiden Winkel aber resp. die halben Bogen B′ C′ und B C sind; so ist offenbar die halbe Summe dieser beiden Bogen, d. h. das arithmetische Mittel zwischen ihnen, das völlig genaue Maß des Winkels B A C, was auch der Punkt A für eine Lage haben mag. Das Auftragen der mit der B. gemessenen Winkel auf dem Papier geschieht dann gewöhnlich mittels des Alhidadentransporteurs (s. d.). — Wir sind bei der Abfassung dieses für das Feldmessen (niedere Geodäsie) sehr wichtigen Artikels deshalb größtentheils der von J. A. Grunert gegebenen Darstellung gefolgt, weil wir uns für überzeugt halten, daß die hier beschriebene Construction der B. wohl die am meisten praktische sein dürfte. Im Allgemeinen ist nur noch hinzuzufügen, daß das Ober- und Unterstativ für die B. zugleich auch als Meßtisch (s. d.) zu gebrauchen eingerichtet sein kann, indem die eigentliche B. von dem Oberstativ abgenommen und das Meßtischblatt auf letzteres gebracht wird. Indessen erachten wir es für nöthig, in dem Art. Boussole-Vermessung noch einige specielle Bemerkungen über die B. mitzutheilen, da diese Bemerkungen für den praktischen Feldmesser von dem größten Interesse und Nutzen sein müssen.

Boussole, einfache, zum milit. Aufnehmen. Sie enthält eingerissen die Himmelsgegenden und ist zum Stellen eingerichtet, so daß der Meßtisch oder die Handmensel bequem orientirt werden kann. Besonders bei letzterer ist das Stellen nothwendig, indem man oft eine Stellung annehmen muß, von der aus man die Nadel nicht gut beobachten kann, wenn man an die Orientirung nach der Nordlinie gebunden ist. Sorgfalt ist nothwendig, um nicht Abweichungen zu verursachen; Säbel, Gewehre, Denkmäler ꝛc. sind zu berücksichtigen. 1

Boussole-Vermessung (Geod.), heißt diejenige Vermessungs- oder Aufnahmeweise, wo die Winkel in der Natur mittels der Boussole (s. d.) aufgenommen, in Graden und Minuten bestimmt, und dann mittels eines Transporteurs auf dem Vermessungsplane aufgetragen werden. Die B. eignet sich besonders zur Aufnahme von Holzungen und solcher Gegenden, in denen nicht viele und nicht sehr freie Fernsichten stattfinden. Die B. zeichnet sich besonders auch dadurch aus,

Digitized by Google

daß man die Winkel von 5 zu 5 Minuten fast ganz genau aufnehmen und mechanisch verzeichnen kann. Man hat zwar von jeher manchen Zweifel gegen die Richtigkeit dieses Vermessens erhoben, allein sie scheinen zum Theil auf einer unrichtigen Ansicht und dem falschen Verfahren mit demselben, theils auf der Nachlässigkeit, mit welcher diese Instrumente verfertigt werden, zu beruhen. Diese Bedenklichkeiten sind folgende: 1) Die Magnetnadel ändert mit der Zeit ihre Richtung. Man kann aber dagegen einwenden, daß keine Vermessung so lange daure, daß die Abweichung bemerklich werden könne, und gesetzt auch, diese Vermessung wäre von längerer Dauer, so dürfte nur zwischen der Aufnahme und Ausarbeitung nicht viel Zeit verstreichen. Auch müssen die weit früher festgelegten Punkte nicht mit den neuesten verbunden werden. 2) Die Magnetnadel weiche nach Aenderung des Orts ab, so daß, wenn eine Vermessung mehrere Meilen weit betrieben werden sollte, sie unmöglich richtig werden könnte. Es läßt sich jedoch annehmen, daß wenigstens keine einzelnen Linien vorkommen. Uebrigens ist der Einwurf demungeachtet einseitig, weil nur alsdann ein Fehler möglich sein könne, wenn das Vermessene an weit von einander entfernten Orten theilweise abgetragen würde. Wird dagegen das an seinem Orte Aufgenommene auch an demselben abgetragen, so kann kein Fehler entstehen. 3) Die Magnetnadel soll ferner durch den Einfluß der Sonne eine tägliche Abweichung haben und dadurch die Vermessung falsch werden. Bei kleinern Magnetnadeln, wie sie gewöhnlich bei Boussolen gebraucht werden, läßt sich dies aber nicht wahrnehmen. Uebrigens darf man nur das zu Vermessende zur nämlichen Tageszeit abtragen. 4) Die Elektricität soll große Irrungen beim Stande der Magnetnadel hervorbringen, so daß man in steter Ungewißheit sei. Es muß aber nur das Glas und das Reiben desselben so viel als möglich verbütet werden. Es taugen daher die großen Glasplatten auf den Boussolen nichts, zumal wenn sie der Nadel sehr nahe liegen und der darauf liegende Staub oft abgewischt werden muß. Man lasse also die Nadel ganz nahe auf dem Gradringe, entfernt von der Glasplatte, gehen, oder auch die obere und untere Fläche dieser Platte, so weit mit Stanniol belegen, daß man blos die Nadelspitze und den Gradring sehen kann. Man bringt nun von dieser obern und untern Belegung einige Silberfäden bis an das Gehäuse der Boussole; es werden so die beiden Belegungen mit einander in Verbindung gebracht, und dadurch die Elektricität aufgehoben sein. 5) Der Einfluß des Eisens und mancher andern Mineralien soll bei den Vermessungen große Irrungen erzeugen. Aber letztere sind keineswegs der Art, wie man behaupten will. Denn wie würde man sonst lange Zeit hindurch mit großer Genauigkeit Bergwerke, wo doch Eisen und Magnete so häufig vorhanden sind, mit der Boussole vermessen können? wie würde es möglich sein, daß die Schifffahrt sich nach der Magnetnadel zu richten hat? Man giebt auch an, wie schon zum Theil erwähnt worden, daß die Magnetnadel nicht genau genug die Grade anzeige, daß die Grade unbestimmt abzunehmen wären und weil der Mittelpunkt der Bewegung selten im Centrum des Kreises läge. Was das Erste betrifft, so ist es freilich bei Boussolen ein großer Fehler, wenn die Eintheilung

Digitized by Google

des Kreiſes ungleich, die Nadelſpitze aber grob und nicht auf der Gradtheilung ſpielt. Was das Zweite betrifft, ſo kann auch eine äußere Excentricität als gewöhnlich nicht ſchaden, wenn man nur mit der nämlichen Bouſſole abträgt, mit welcher man vermeſſen hat, außerdem noch das berückſichtigt, was im Art. Bouſſole über den Excentricitätsfehler geſagt wird. Nun noch einige Worte in Betreff der Gradeintheilung. Dieſelbe muß von 0 bis 360 und umgekehrt zählend gemacht werden, nicht aber von 0 bis 180 und wieder von 0 bis 180. Die Unterabtheilungen der Grade in halbe u. Viertelgrade taugen nicht viel, ſondern die in Drittel u. Sechſtel ſind weit zweckmäßiger, weil man mittels Abſchätzung den Winkel bis auf 5 Minuten genau angeben kann. Die Dioptern zum Vor- und Rückwärtsviſiren ſind unzweckmäßig und inſofern ſehr nachtheilig, als man in gebirgigen Gegenden wenig oder gar keine Objecte, höher als 12 bis 15 Grade gelegen, mittels ſolcher Dioptern abzuviſiren im Stande iſt. Am geeignetſten iſt auf jeden Fall ein Fernrohr, das ſich in ſenkrechter Ebene auf- und niederbewegen läßt, verſehen mit Gradbogen und Nivelle. Es wird alsdann die Magnetnadel, in einer Röhre eingeſchloſſen, unten auf die Indices dem Fernrohr parallel feſtgeſchraubt und die 4 Indices mit ſolchen Nonius verſehen, daß man die Winkel bis auf die Minute genau finden kann. Es ſtellt alsdann die Bouſſole einen wirklichen Winkelmeſſer dar, der, wenn noch ein Verſicherungsrohr beigefügt iſt, alles das leiſtet, was man von einem ſolchen trigonometriſchen Inſtrumente erwarten kann. Das einzige Hinderniß würde die Koſtſpieligkeit ſein. Um daher das Inſtrument von dieſem Hinderniſſe zu befreien, muß es ſo eingerichtet werden, daß das Stativ, bis an den Kreisring genommen, gleich als Stativ für den Meßtiſch gebraucht werden kann, ſobald man ſtatt des Ringes ein Menſelblatt aufſchraubt. Eben ſo kann man das Fernrohr ſo einrichten, daß es abgenommen und auf ein Lineal, oder auch auf das bloße Stativ befeſtigt werden kann. Im erſtern Falle wird das Inſtrument bei geringen Koſten ein ganz gutes Diopterlineal mit Magnetnadel und Gradbogen, und im zweiten Falle bei gar keinen Koſten eine ganz gute Nivelle vorſtellen. Da ſich auf dieſe Weiſe das Diopterlineal, der Höhenmeſſer, die Menſel, der Winkelmeſſer und die Nivelle in einer ſolchen Bouſſole vereinigen laſſen, alle dieſe Inſtrumente für den Geometer aber unentbehrlich und jedes einzeln anzuſchaffen nicht allein ſehr koſtſpielig, ſondern auch beim Gebrauch höchſt unbequem iſt, ſo wird dieſe Einrichtung große Erſparniß gewähren. Man muß nämlich beſonders darauf ſehen, daß die geſammten Meſſungsinſtrumente einfacher, wohlfeiler und folglich allgemein brauchbar werden, denn man wird dadurch zugleich auch zweckmäßigere Vermeſſungen erhalten.

Borchronometer, doſenförmiger Chronometer (Horol.), iſt eine möglichſt genau gearbeitete aſtronomiſche Federuhr, die ſich in einem kleinen hölzernen Kaſten befindet, wo ſie gleich einem Compaß in zwei Ringen horizontal aufgehangen iſt, um auf der Seereiſe wegen der Schwankungen des Schiffes in möglichſt gleicher Lage zu bleiben. Der B. führt im Deutſchen wegen ſeiner Anwendung den Namen See- oder Längenuhr, unterſcheidet ſich aber von dem Pocketchronometer (ſ. d.) nur durch ſeine bedeutendere Größe.

Digitized by Google

Brachmonat, Brachmond (Chronol.), ist die von Kaiser Carl dem Großen gewählte deutsche Benennung für den lateinischen Namen Junius des zwischen die Monate Mai und Juli fallenden Monates.

Brand, Brandröhre (Artill.), ist ein hohler Holzcylinder, der, mit Brandsatz ausgeschlagen, bestimmt ist, die Hohlkugel nach Beendigung des Fluges zu entzünden. Der Satz (s. Brandsatz) muß ein lebhafter sein; in seine obersten Schichten werden zwei Stoppinen eingelegt, um das Feuer der entzündeten Pulverladung dem Brandsatze mitzutheilen. Die Brandröhre besteht aus trockenem, ast-, wurmstich- und rißfreiem Linden-, Eschen- oder weißbuchenen Holze, in welches die Papierhülse (bei einigen Artillerien wird ohne solche der Brandsatz sofort in die Röhre geschlagen) eingeschoben wird, s. Tempiren, worauf man die Röhre in die Hohlkugel einkittet. Wichtig ist es, die Stoppine gegen Witterungseinflüsse zu verwahren. 1.

Brandbomben, Brandgranaten (Geschützk.), sind eiserne, etwas schwächere Hohlkugeln, die neben dem Brandloche noch 4 — 5 gleich große Oeffnungen haben; das Innere wird mit Brandsatz (s. d.) ausgeschlagen, und nach dessen Trocknen die durch eingedrückte Cylinder in jedem Brandloche entstandenen Hohlungen mit Stoppine und einem schnellern Brandsatze ziemlich ganz angefüllt werden. Die Enden der Stoppinen werden behandelt, wie die der Brandröhren. Brandbomben gewähren große Vortheile vor den bis dahin angewandten Brandgeschossen, indem ihre Schwere eine größere Genauigkeit erzeugt, ihre Festigkeit sie am vorzeitigen Springen hindert, ja sie selbst noch als Bomben wirken läßt. 1.

Brandcasse, Brandassecuranzcasse, ist die Casse, in welche die Beiträge der Versicherten fließen, und woraus die für vorgekommene Brandschäden zu leistenden Zahlungen bestritten werden. Siehe übrigens den Artikel Feuerversicherung. 18.

Brandenburgisches Scepter (Astrogn.), ein südliches Sternbild, steht zwischen dem Eridanus, westwärts beim Rigel im Orion und dem Hasen, an drei Sternen vierter und einem der fünften Größe kenntlich, die in gerader Linie unter einander stehen.

Brander (Schiffsb.), nennt man die kleinen Schiffe, welche während einer Seeschlacht mit allerlei feuerfangenden Dingen angefüllt und gegen die Schiffe des Feindes nahe genug hingetrieben werden, um dieselben in Brand zu stecken.

Brandgäßchen, wurde sonst der kleine Zwischenraum zwischen je zwei Zelten der Soldaten in einem Feldlager genannt. Man nahm als Breite eines B. gewöhnlich 2 Fuß für die Infanterie, 4 Fuß für die Cavallerie an.

Brandkugeln, s. Brandbomben. 1.

Brandloch (Artill.), ist eine kleine runde Oeffnung der Hohlgeschosse, in welche die Brandröhre eingesetzt wird, oder die zum Ausströmen der Flamme dienen, s. Brandbomben. 1.

Brandmauer (Bauk.). Man unterscheidet gewöhnlich zwei Arten von B. Die erstere Art wird an Feuerungsorten, z. B. in Küchen,

Digitized by Google

in Stuben nahe dem Ofen u. s. w. zur Sicherheit angebracht; sie darf natürlich kein Holzwerk enthalten und muß ½ bis 1 Elle dick sein. Die letztere Art bildet gleichsam die feuerfeste Scheidewand zwischen irgend zwei Gebäuden, und hat den Zweck, daß, wenn das eine dieser beiden Gebäude etwa einmal von Feuer ergriffen werden sollte, dann das andere gegen dasselbe geschützt und somit auch der Verbreitung des Feuers selbst Einhalt gethan werden kann. Der obere Theil einer solchen Mauer heißt bekanntlich der Brandgiebel.

Brandraketen (Feuerwerksk.), s. Raketirsysteme. 1.

Brandsatz (Feuerwerksk.), ist jede Zusammensetzung sehr brennbarer Stoffe, deren Zweck ist, durch die entwickelte scharfe Flamme vorzüglich Holzwerk in Brand zu setzen. Der Satz für Brandröhren besteht aus 2 Loth Salpeter, 1 Loth Schwefel, 1½—3 Loth Mehlpulver oder auch aus 8 Loth Salpeter, 4 Loth Mehlpulver, 2 Loth Schwefel, 1 Loth Kohle, doch herrschen hierin so viele Verschiedenheiten, daß jede Artillerie ihre Sätze anders bereitet. Für Brandgeschosse wendet man im Allgemeinen Pech, schwarzes, gelbes oder grünes, Blasenharz, Theer, Terpentinöl, Antimonium, Mehl- oder Kornpulver, Salpeter und Schwefel an. In eingemauerten Kesseln wird zuerst das Pech zerlassen und dann bei vermindertem Feuer und stetem Umrühren Pulver und Stoppine hinzugeschüttet. Nach weiterem Erkalten wird der Teig durchgeknetet und warm in die Brandgeschosse eingeschlagen. 1.

Brandzeug, s. Geschmelzter Zeug. 1.

Brasilianische Gewichte (Metrol.), sind im Allgemeinen dieselben wie die portugiesischen Gewichte (s. d.).

Brasilianische Maße (Metrol.), sind noch immer, so viel wir wissen, fast dieselben, wie die portugiesischen Maße (s. d.). Nur was die Maße für flüssige und trockene Gegenstände betrifft, so ist der Alqueire = 2016,5 Par. Cubikzoll, die Medida à 4 Quartilhos = 131 Par. Cubikzoll circa und die Canada = 366 Par. Cubikzoll.

Braunschweiger Gewichte (Metrol.). Nach Chelius enthält das Pfund à 32 Loth à 4 Quentchen 9723,6 holländ. As, mithin sind 100 Pfund in Braunschweig = 83,443 baier'sche = 93,721 Bremer Pfund = 46,729 Kilogramm = 96,464 Hamburger = 103,028 Londoner Av. d. p. = 83,425 Wiener Pfund. — Das Schiffpfund hat 20 Liespfund à 14 Pfund und der Centner Handelsgewicht 114 Pfund.

Braunschweiger Maße (Metrol.). Als Längenmaß gilt die Ruthe = 8 Ellen = 16 Fuß à 12 Zoll, so wie die Elle 253 Par. Linien. 100 Ellen in Braunschweig sind = 82,978 Amsterdamer = 98,674 Bremer = 99,606 Hamburger Ellen = 62,422 Yards = 73,248 Wiener Ellen. Als Feldmaß gilt der Morgen à 120 □ Ruthen = 25,0165 franz. Are. Der Wispel ist das Getreidemaß, und hat 4 Scheffel = 40 Himten = 160 Vierfaß = 640 Löcher, also 1 Scheffel = 10 Himten = 5,6483 Berliner Scheffel = 1,0670 engl. Quarter = 3,1044 Hektoliter = 5,0484 Wiener Metzen; der Scheffel Hafer hat 12 gestrichene Himten. Als Weinmaß gebraucht man das

Digitized by Google

Fuder = 4 Orhoft = 6 Ohm = 240 Stübchen = 960 Quartier = 1920 Nöſel; 100 Quartier ſind ſo viel als 80,264 Berliner Quart; 91,904 franzöſiſche Liter; 101,547 Hamburger Quartier; 20,234 Londoner Gallons; 49,844 Rheiniſche Maß; 64,949 Wiener Maß. Ein Faß Bier = 4 Tonnen = 108 Stübchen = 432 Quartier = 864 Nöſel.

Brechung (Dioptr.). Geht ein Lichtſtrahl aus einem durchſichtigen Mittel in ein anderes von größerer oder geringerer Dichtigkeit über, ſo wird er an der Trennungsfläche der beiden Mittel von ſeinem bisherigen Wege abgelenkt, und geht nunmehr nach einer andern Richtung fort, ſo daß die beiden Lichtſtrahlen in den verſchiedenen Mitteln einen Winkel mit einander machen. Man nennt dieſe Erſcheinung die Brechung der Lichtſtrahlen; ſie iſt ſo alltäglich, daß ſie ſchon den alten griechiſchen Philoſophen bekannt war; Ptolomäus ſtellte zuerſt meſſende Verſuche an; nach ihm erwarb ſich um dieſe Disciplin Alhazen im 12ten Jahrhundert einige Verdienſte; Kepler kannte das Geſetz der Brechung wenigſtens für kleine Winkel; Schnellius war jedoch der erſte, welcher es ganz allgemein ausſprach. Die Geſetze der Brechung (wir ſprechen jetzt nur von der einfachen Brechung) ſind aber folgende: 1) Geht ein Lichtſtrahl aus einem durchſichtigen Mittel in ein anderes von verſchiedener Dichtigkeit über, ſo wird er an der Trennungsfläche der beiden Mittel, die auch eine krumme Fläche ſein kann, dergeſtalt abgelenkt, daß der gebrochene Strahl mit dem einfallenden Strahle und der Normale des Punktes der Trennungsfläche, wo der Strahl einfällt, in einer und derſelben Ebene liegt. 2) Der Sinus des Einfallswinkels, d. i. des Winkels, den die Normale oder das Einfallsloth mit dem einfallenden Strahle macht, hat zu dem Sinus des Brechungswinkels oder des Winkels, den die Normale mit dem gebrochenen Strahle bildet, ein für alle Lagen des einfallenden Strahles conſtantes Verhältniß. Iſt demnach ε der Einfallswinkel, β der Brechungswinkel, ſo muß alſo $\sin\varepsilon : \sin\beta$ gleich einer conſtanten Größe ſein, welche der Brechungsexponent heißt. 3) Geht der Strahl aus einem dünnern Mittel in ein dichteres über, ſo wird er nach dem Einfallslothe zu gebrochen, ſo daß alſo der Brechungswinkel kleiner als der Einfallswinkel iſt; das Umgekehrte findet natürlich ſtatt, wenn er aus einem dichtern in ein dünneres Mittel übergeht; im erſten Falle muß alſo der Brechungsexponent größer, im zweiten kleiner als die Einheit ſein. Setzen wir den Brechungsexponenten für irgend zwei Medien $= n$, ſo iſt nach dem zweiten Geſetze

$$\frac{\sin\varepsilon}{\sin\beta} = n,$$

woraus

$$\sin\beta = \frac{1}{n}\sin\varepsilon$$

folgt. Iſt demnach der Brechungsexponent bekannt, ſo kann man für jeden gegebenen Einfallswinkel den Brechungswinkel berechnen; hierbei können ſich aber, wenn $n < 1$ iſt, zwei merkwürdige Fälle ereignen. Der erſte iſt,

Digitized by Google

wenn $\frac{1}{n} \sin \varepsilon = 1$, also $\beta = 90°$ wird; hier muß der Strahl bei seinem Austritte aus dem dichtern Mittel offenbar nach einer Richtung fortgehen, die senkrecht auf dem Einfallslothe steht; ist demnach die Trennungsfläche eine Ebene, so wird der Lichtstrahl längs der Oberfläche dieser Ebene hingehen, und daher weder austreten noch zurückgeworfen werden. Der andere Fall ist der, wenn $\frac{1}{n} \sin \varepsilon > 1$ wird, was für β einen imaginären Werth giebt; hier tritt der Lichtstrahl gar nicht aus, sondern wird ganz zurückgeworfen. Hierauf beruht unter andern der Gebrauch des gläsernen Prisma statt des Zenithoculars bei Fernröhren. Schon Newton hatte die Brechungsexponenten für viele Körper bestimmt, wenn der Strahl aus Luft in sie übergeht; in neuerer Zeit ist vorzüglich von Biot, Cauchoix und Arago unsere Kenntniß in dieser Hinsicht sehr bereichert worden. Sie untersuchten eine große Anzahl fester, tropfbar-flüssiger und elastisch-flüssiger Körper und bedienten sich hierzu des Prisma für die festen und tropfbar-flüssigen Körper und eines hohlen gläsernen Cylinders mit gegen einander geneigten Grundflächen für die elastisch-flüssigen Stoffe. Kann man nämlich den zu untersuchenden Körper in prismatische Form bringen, so zeigt eine einfache geometrische Betrachtung, daß man aus bloßen Winkelmessungen den Brechungsexponenten berechnen kann. Es sei nämlich (Fig. 31.) ABC der normale Durchschnitt des Prisma; MD der einfallende Strahl, der mit ABC in derselben Ebene liegen mag, so daß dann die übrigen gebrochenen Strahlen DE und EN gleichfalls in dieser Ebene enthalten sind; man setze $MDF = \varphi$, $ODE = \varphi''$, $GEN = \varphi'$ und $BAC = \alpha$, so ist, wie man leicht sieht, $OED = \alpha - \varphi''$. Ist nun n der Brechungsexponent, so muß sein

$$(I) \quad \frac{\sin \varphi}{\sin \varphi''} = n$$

$$(II) \quad \frac{\sin \varphi'}{\sin (\alpha - \varphi'')} = n,$$

woraus

$$\sin \varphi \sin (\alpha - \varphi'') = \sin \varphi' \sin \varphi''$$

folgt; hierdurch kann man den nicht zu messenden Winkel φ'' bestimmen; nämlich durch eine leichte Transformation findet man

$$(III) \quad \text{tang } \varphi'' = \frac{\sin \varphi \sin \alpha}{\sin \varphi \cos \alpha + \sin \varphi'}.$$

Ist φ'' bekannt, so ergiebt sich der Brechungsexponent n sogleich aus (I). Es ist aber nicht nöthig, den Winkel φ' unmittelbar zu messen, man kann dafür bequemer die beiden Winkel $O'MN = \beta$ und $O'NM = \gamma$ messen; alsdann ist, da $DOE = 180 - \alpha$, im Viereck $DEOO'$: $\varphi + \varphi' + 180 - \alpha + 180 - \beta - \gamma = 360$; woraus $\varphi' = \alpha + \beta + \gamma - \varphi$ folgt. Auf diese Weise kann man n sehr leicht berechnen, wofern der zu untersuchende Körper ein fester ist; ist es ein flüssiger, so kann man ein gläsernes Prisma wählen, was senkrecht auf der Are durchbohrt ist. In diese Oeffnung bringt man die zu untersuchende Flüssigkeit, und verschließt sie durch sehr fein geschliffene Glasplatten mit vollkommen parallelen Flächen, die ohne gekittet zu werden festhalten. Zur

Digitized by Google

Bestimmung des Brechungsexponenten der Gase haben, wie schon oben erwähnt worden ist, sich Arago und Biot eines hohlen gläsernen Cylinders bedient, dessen beide Seitenflächen gegeneinander geneigt und mit vollkommen parallelen Glasplatten luftdicht verschlossen sind. In diesen Cylinder brachten sie die zu untersuchenden Gasarten, nachdem er mittels einer Luftpumpe luftleer gemacht worden war. Diese Messungen erfordern aber die größte Sorgfalt und Genauigkeit. Wir werden nachher einige ihrer Resultate anführen. Fragen wir nach der Ursache dieser Erscheinung, so hängt die Antwort ganz davon ab, ob wir der Emissions- oder Vibrationshypothese folgen. Nach der ersten Hypothese, die das Licht als etwas Materielles betrachtet, wirkt auf die Lichttheilchen, wenn sie in die Nähe eines dichtern oder dünnern Mittels kommen, eine veränderte Attraction, d. h. sie werden nicht mehr nach allen Seiten hin gleich von der Materie angezogen, in der sie sich bewegen; hierdurch müssen sie aber nothwendig von ihrem geradlinigen Wege bei der Trennungsfläche der beiden Medien abgelenkt und genöthigt werden, eine unendlich kleine Curve zu beschreiben, so daß sie beim Uebertritt in das andere Medium eine veränderte Richtung dadurch erhalten haben. Die Vibrationshypothese postulirt bekanntlich der allerdings auch auf schwachen Stützen beruhenden Undurchdringlichkeit der Materie entgegen einen Aether, der alle Materie vollkommen zu durchdringen im Stande sei, nur so, daß er in dichtern Mitteln eine geringere Elasticität annehmen muß, als in dünnern; es müssen demnach die Aetherwellen, wenn sie in ein anderes Mittel von verschiedener Dichtigkeit eintreten, ihre Geschwindigkeit ändern, was die Erscheinung der Brechung ebenfalls herbeiführen muß. Wir können hier diesen Gegenstand nicht weiter verfolgen, da dies im Artikel Licht geschehen muß, können jedoch, um genügend zu erklären, was man unter absoluter und specifischer Brechungskraft versteht, eine kleine Rechnung nicht umgehen, die auch in anderer Hinsicht nicht uninteressant sein dürfte. Wir folgen hierbei der Emissionshypothese, da es sich eines Theils für diese Sache gleich bleibt, andern Theils wir aber bei der Undulationshypothese zu viel nicht hierher Gehöriges vorausschicken müßten. Denken wir uns die beiden Medien durch eine Ebene, in der das Einfallsloth und der einfallende Strahl liegt, geschnitten; das Einfallsloth sei die Axe der y, der Einfallswinkel φ, die Geschwindigkeit des Strahles vor seinem Eintritt in das andere Medium c; sobald nun das Lichttheilchen in die Nähe der Trennungsfläche kommt, wird es nach der Emissionstheorie angezogen, und zwar von einer Kraft, die in der Richtung der Y Axe wirkt, also eine Function von y sein muß; in der Richtung der X Axe wirkt gar keine Kraft. Wir haben demnach

$$\frac{dy^2}{dt^2} = f(y) \text{ und } \frac{d^2x}{dt^2} = 0,$$

mithin durch Integration

$$(I)^\circ \quad \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 = C + 2\int dy f(y)$$

und

$$(II)^\circ \quad \frac{dx}{dt} = C',$$

Digitized by Google

wo C und C′ Integrationsconſtanten ſind. Da in der Axe der x keine Kraft wirkt, ſo muß auch die Geſchwindigkeit in dieſer Richtung, für den ganzen Verlauf des Strahles, vor und nach dem Eintritt in das Medium conſtant bleiben; die Geſchwindigkeit des Strahles vor der Brechung war c, folglich die in der Richtung der X Axe c sin φ; ſie muß auch noch nach der Brechung ſtattfinden; demnach wird C′ = c sin φ ſein. Da wo das Lichttheilchen in die Attractionsſphäre eintritt, muß ∫dy f(x) 0 ſein und offenbar die Geſchwindigkeit deſſelben in der Axe der y an eben dieſem Orte wie auch vorher c cos φ; daher wird C = c² cos² φ, und wir haben alſo

$$(I)\quad \left(\frac{dy}{dt}\right)^2 = c^2\cos^2\varphi + 2\int dy f(y)$$

$$(II)\quad \frac{dx}{dt} = c\sin\varphi\,.$$

Das Integral ∫dy f(y) muß offenbar, wie wir oben erwähnten, vor dem Eintritt des Lichttheilchens in die Sphäre der Attraction fortwährend = 0 ſein; es muß aber auch eine ſolche Form haben, daß es nach dem Austritte des Lichttheilchens aus dieſer Sphäre den bis dahin erlangten Werth nicht mehr ändert, mithin als eine Conſtante von dieſem Punkte an zu betrachten iſt; welche Form der Function f(y) dieſer Forderung Genüge leiſtet, iſt uns hierbei gleichgültig. Dieſer conſtante Werth des Integrals ſei ± P; denn das doppelte Zeichen iſt nöthig, weil wir unbeſtimmt gelaſſen haben, ob der Strahl aus einem dünnern in ein dichteres Mittel übergehen ſoll oder umgekehrt. Die eigentliche Geſchwindigkeit des Strahles, die vor dem Eintritt in die Attractionsſphäre = c war, muß ſich, ſo lange ſich das obengenannte Integral ändert, auch fortwährend ändern ihrer Größe und Richtung nach; ſobald ſich aber das Lichttheilchen weit genug von der Trennungsfläche wieder entfernt hat, ſo daß es nunmehr von allen Seiten gleich angezogen wird, muß es die einmal erlangte Geſchwindigkeit fortwährend beibehalten; ſei bei dem Austritt aus der Sphäre der Attraction die nunmehr erlangte Geſchwindigkeit c′ und ihre Richtung in Bezug auf die Axe der y gleich φ′, ſo werden wir nach der Brechung für die Gleichungen (I) und (II) dieſe haben

$$(III).\quad c'^2\cos^2\varphi' = c^2\cos^2\varphi \pm 2P$$
$$(IV).\quad c'^2\sin\varphi' = c\sin\varphi,$$

wo ſämmtliche Größen Conſtanten ſind. Man erhält aus beiden Gleichungen ſogleich noch eine dritte, nämlich

$$(V)\quad c'^2 = c^2 \pm 2P.$$

Aus Gleichung (IV) folgt ohne Weiteres das in (2) aufgeſtellte Geſetz der Brechung, daß nämlich der Sinus des Brechungswinkels zum Sinus des Einfallswinkels in einem conſtanten Verhältniß ſteht, und wir haben alſo

$$(VI)\quad n = \frac{c'}{c},$$

wodurch (V) übergeht in

$$(VII)\quad n^2c^2 = c^2 \pm 2P \text{ oder } 2P = \pm c^2(n^2 - 1).$$

Digitized by Google

Was das doppelte Zeichen von P anlangt, so übersieht man wohl leicht, daß + zu setzen sein wird, wenn der Strahl aus einem dünneren in ein dichteres Mittel übergeht, und —, wenn das Umgekehrte stattfindet; denn offenbar muß im ersten Falle das Lichttheilchen bei seiner Annäherung zur Trennungsfläche der beiden Medien eine um so stärkere Attraction erfahren, je mehr es sich ihr nähert, und mithin $\frac{dy}{dt}$ während der Brechungszeit, d. i. die Zeit, während welcher sich das Theilchen in der Attractionssphäre befindet, fortwährend wachsen; im andern Falle wird aber $\frac{dy}{dt}$ fortwährend abnehmen müssen. In diesem letzten Falle wird also

$$\text{(VIII)}\quad c' \cos \varphi' = \sqrt{c^2 \cos^2 \varphi - 2P};$$

hier kann es sich nun ereignen, daß

$$c^2 \cos^2 \varphi - 2P \gtreqless 0$$

wird und wir wollen sehen, was der Lichtstrahl in diesem Falle für einen Weg nehmen muß. Die allgemeine Gleichung (I) wird hier

$$\frac{dy}{dt} = \pm \sqrt{c^2 \cos^2 \varphi - 2\int dy f(y)}.$$

Offenbar kann nun $\frac{dy}{dt}$ nie einen imaginären Werth annehmen, da dieser Differentialquotient die Geschwindigkeit des Theilchens in der Axe der y ausdrückt; bleibt während der ganzen Brechungszeit

$$2\int dy f(y) < c^2 \cos^2 \varphi,$$

so geht der Strahl ohne Hinderniß aus dem dichtern Mittel in's dünnere über und seine nachmalige Richtung läßt sich aus den vorigen Formeln bestimmen. Wird aber an irgend einem Punkte innerhalb der Attractionssphäre

$$2\int dy f(y) = c^2 \cos^2 \varphi,$$

so muß von diesem Augenblicke an das Integral entweder constant bleiben oder, da $\frac{dy}{dt}$ nicht imaginär werden kann, wieder abnehmen, nachdem es sein Maximum $c^2 \cos^2 \varphi$ erreicht hat. Bleibt das Integral constant, so geht der Strahl nach der Richtung der X Axe fort. Nimmt hingegen das Integral ab, so wird der Strahl entweder in das dünnere Mittel übertreten und dann eine Richtung haben, die zwar mit der anfänglichen nicht ein und dieselbe Gerade bildet, aber ihr parallel ist; oder er wird gar nicht austreten, sondern zurückgeworfen werden, indem er eine gegen die Axe der y symmetrische Curve beschreibt. Dieser letzte Fall nur kann in der Natur eintreten; denn wäre der erste möglich, so müßte die Curve da, wo das Integral sein Maximum erreicht, einen Wendepunkt haben; nun ist aber

$$\frac{dx}{dy} = \frac{c \sin \varphi}{\sqrt{c^2 \cos^2 \varphi + 2\int dy f(y)}},$$

was für die analytische Bedingung des Wendepunktes, nämlich $\frac{d^2x}{dy^2} = 0$, offenbar $f(y) = 0$ gäbe; diese Function muß aber innerhalb der Attractionssphäre fortwährend einen endlichen Werth behalten;

Digitized by Google

mithin kann in dieſem Punkte nicht $f(y) = 0$ werden, alſo auch kein Wendepunkt ſtattfinden. Demnach wird der Strahl reflectirt, wie es auch die Experimente zeigen. Das doppelte Zeichen in

$$\frac{dy}{dt} = \pm \sqrt{c^2 \cos^2 \varphi - 2\int dy f(y)}$$

hat hier auch offenbar ſeine Geltung; denn nachdem $\frac{dy}{dt} = 0$ geworden iſt, muß es ſein Zeichen wechſeln. Die Gleichung (VII) nämlich

$$2P = \pm c^2(n^2 - 1)$$

giebt die Größe der brechenden Kraft des Mediums an oder das, was man ſeine abſolute Brechungskraft zu nennen pflegt. Da man bei der Anführung der Brechungsexponenten der feſten und tropfbar-flüſſigen Körper gewöhnlich den Strahl als aus Luft, oder was faſt gleich iſt, aus dem leeren Raum übergegangen betrachtet, ſo kann man immer

$$2P = c^2(n^2 - 1)$$

ſchreiben, was dann auch für die Gaſe gilt, da man hier unter Brechungsexponent nur das Verhältniß der Sinuſſe verſteht, wenn der Strahl aus dem leeren Raum in die betreffende Gasart übergegangen iſt. Die abſolute Brechungskraft oder das abſolute Brechungsvermögen eines Körpers iſt alſo immer der Größe $n^2 - 1$ proportional, da c für alle Körper, wofern man nur den Strahl aus dem leeren Raum übergehen läßt, conſtant iſt, wenigſtens conſtant, ſo lange man Licht von derſelben Farbe nimmt. Bei denjenigen Körpern, denen man eine verſchiedene Dichtigkeit zu geben im Stande iſt, hat man aber beobachtet, daß die abſolute Brechungskraft der Dichtigkeit proportional iſt; könnte man alſo alle Körper auf einerlei Dichtigkeit bringen und ſie in dieſem Zuſtande unterſuchen, ſo würde man ihre ſpecifiſche Brechungskraft erhalten. Setzen wir die ſpecifiſche Brechungskraft $= f$ und die Dichtigkeit des Körpers $= d$, ſo iſt offenbar $n^2 - 1 = fd$. Wir geben nun in folgender Tabelle ein Verzeichniß der Brechungsexponenten einiger feſter, tropfbar-flüſſiger und elaſtiſch-flüſſiger Körper, ſo wie ſie von Biot u. ſ. w. beobachtet worden ſind, mit Hinzufügung der abſoluten und ſpecifiſchen Brechungskraft.

Name des Körpers	Brechungsexponent	Abſolute Brechungskraft	Dichtigkeit	Specifiſche Brechungskraft
Alkohol	1,374	0,887	0,825	1,076
Borax	1,475	1,175	1,720	0,683
Bernſtein	1,552	1,409	2,230	0,632
Chryſobaryll	1,760	2,098	3,710	0,565
Cautchouc	1,534	1,353	0,933	1,450
Crownglas	1,534	1,353	2,520	0,537
Diamant	2,487	5,185	3,521	1,473
Eis	1,307	0,708	0,916	0,775
Eiweiß	1,361	0,853	1,090	0,783
Flintglas f. gelbe Strahlen	1,639	1,687	3,723	0,453

Digitized by Google

Name des Körpers	Brechungs-exponent	Absolute Brechungs-kraft	Dichtigkeit	Specifische Brechungs-kraft
Granat	1,815	2,294	4,188	0,548
Gummi arabicum	1,512	1,286	1,452	0,886
Kalkspath, doppelt brechend	1,665 1,519	1,772 1,307	2,715	0,653 0,481
Kampher	1,487	1,211	0,989	1,224
Oel Terpentin-	1,476	1,178	0,885	1,332
„ Oliven-	1,470	1,161	0,915	1,269
„ Nelken-	1,535	1,356	1,036	1,309
Phosphorsäure, feste	1,544	1,384	2,687	0,515
Rubin Spinell	1,761	2,101	3,700	0,568
Sapphir, blonder	1,791	2,218	4,000	0,554
Spießglanzglas	2,216	3,910	4,946	0,790
Salmiak	1,625	1,640	1,420	1,155
Steinsalz	1,557	1,424	2,143	0,664
Schwefelsaures Kupfer	1,547	1,393	1,080	1,290
Salpeter	1,524	1,322	1,920	0,689
Schwefelsäure	1,440	1,074	1,841	0,583
Salpetersäure	1,406	0,977	1,480	0,660
Salzsäure	1,376	0,893	1,150	0,776
Topas, gelber	1,638	1,684	3,550	0,474
Wachs, gelbes	1,522	1,313	0,965	1,361
Wasser	1,336	0,785	1,000	0,785
Die Angaben für die folgenden Gasarten gelten für die Temperatur des Gefrierpunktes und für einen Druck von 0,76 Met.				
Atmosphärische Luft	1,000294	0,000589	0,001294	0,4554
Sauerstoffgas	1,000272	0,000560	0,001428	0,3920
Stickstoffgas	1,000300	0,000590	0,001254	0,4710
Wasserstoffgas	1,000138	0,000285	0,000095	3,0128
Amoniakgas	1,000385	0,000762	0,000772	0,9876
Kohlensaures Gas	1,000449	0,000900	0,001966	0,4576

Es mögen hier nur noch wenige Worte über die doppelte Brechung hinzugefügt werden, da dieser Gegenstand zu umfassend ist, als daß er im gegenwärtigen Werke nur einigermaßen ausführlich behandelt werden könnte. (Die hierher gehörigen Rechnungen findet man entwickelt in einer Abhandlung Laplace's in den Mémoires de l'Institut de France. X. p. 300.) Einige Krystalle, vorzüglich der isländische Kalkspath, zeigen nämlich die merkwürdige Eigenschaft, daß sie einen durch sie gehenden gewöhnlichen Lichtstrahl in zwei Strahlen zerspalten, von denen der eine zum Theil andere Gesetze befolgt als die oben

Digitized by Google

angeführten für die einfache Brechung, und der ungewöhnlich gebrochene Strahl genannt wird, zum Unterschied von dem andern, der, weil er nach denselben Gesetzen gebrochen wird, der gewöhnlich gebrochene Strahl heißt. Die Krystalle des Kalkspaths sind schiefe Parallelepipeda, deren Seitenflächen gleichzeitige Rhomben sind; es muß bei einem solchen Körper offenbar zwei Ecken geben, die von gleichwinkligen Seitenflächen eingeschlossen werden; die diese Ecken verbindende Diagonale heißt die Axe des Krystalls oder die Krystallisationsaxe und spielt in der Lehre von der doppelten Brechung eine höchst wichtige Rolle. Der ungewöhnlich gebrochene Strahl wird nämlich immer so abgelenkt, als ginge von dieser Krystallisationsaxe eine Repulsionskraft aus, die ihn natürlich in den meisten Fällen aus der Ebene, die durch das Einfallsloth und den Einfallsstrahl gelegt ist, treiben muß. Dringt der Strahl senkrecht in den Krystall ein, so wird er mit Ausnahme eines Falles, ebenfalls in zwei Strahlen zerlegt werden, von denen der eine ungebrochen hindurch geht, der andere aber, der ungewöhnlich gebrochene Strahl, je nach der Lage der Krystallisationsaxe abgelenkt wird. Vorzüglich interessant ist es, hierbei die speciellen Fälle zu betrachten, wenn der Strahl auf Ebenen einfällt, die senkrecht oder parallel zur genannten Axe sind, was man leicht erlangen kann, indem man den Krystall so durchschneidet. Im ersten Falle, wenn man den Krystall senkrecht zur Axe durchschnitten hat, und auf dieser Ebene einen Strahl einfallen läßt, wird auch der ungewöhnlich gebrochene Strahl mit dem Einfallsloth und dem Einfallsstrahl in derselben Ebene bleiben; und der Strahl wird gar nicht gespalten werden, wenn man ihn senkrecht auf diese Ebene einfallen läßt, mithin ganz ungebrochen hindurch gehen. Wir können hier jedoch diesen wichtigen Gegenstand nicht weiter verfolgen und verweisen die, welche sich etwas ausführlicher darüber belehren wollen, unter andern auf Gehler's physikalisches Wörterbuch I. Bd. S. 1165 u. flg., wo man das Hauptsächlichste dieser Lehre zusammengestellt finden wird. Die astronomische Strahlenbrechung wird in dem Artikel Refraction abgehandelt werden. 8.

Brechungsexponent (Dioptr.), s. Brechung.

Brechungswinkel (Dioptr.), s. Brechung.

Brechzeug, heißen sämmtliche, zum Auffsprengen von Pforten, Stacketen und Gittern dienende Instrumente und Maschinen, wie die Brechschraube, Brechstange, Brechwinde, Brechstange mit kleinen Rädern (Pince à Pied de chèvre sur deux roulettes, Geisfuß mit Rädern) u. a. m.

Breite (Astron.), ist in der sphärischen Astronomie die auf die Ekliptik des Himmels bezogene rechtwinklige Coordinate, und bestimmt mit der Länge (s. d.) den Ort irgend eines Sterns in Bezug auf die Ekliptik. Die B. wird durch den in Graden u. s. w. ausgedrückten Theil (Bogen) des auf die Ekliptik senkrecht gezogenen, durch den Stern und durch die beiden Pole der Ekliptik gehenden Kreises bestimmt oder angegeben, welcher zwischen der Ekliptik und dem Stern enthalten ist. Die B. kann daher entweder nördlich oder südlich sein, je

Digitized by Google

nachdem der Stern nord- oder ſüdwärts von der Ekliptik ſteht, und wird von 0° bis 90° gezählt. Ein Geſtirn hat alſo keine B. oder dieſe iſt Null, ſobald das Geſtirn in der Ekliptik ſelbſt ſteht; dagegen die größte B., d. h. dieſelbe iſt 90°, ſobald das Geſtirn ſich in einem der beiden Pole der Ekliptik ſelbſt befindet. Während die Länge aller Fixſterne durch das Vorrücken der Nachtgleichen (ſ. d.) mit der Zeit ſtets zunehmen, bleiben ihre B. unverändert. Der Mond und die Planeten dagegen ändern beſtändig ihre B., da ihre Bahnen mehr oder weniger gegen die Ekliptik geneigt ſind. Bei den Planeten wird außerdem zwiſchen heliocentriſcher und geocentriſcher B. (ſ. Heliocentriſcher Ort und Geocentriſcher Ort) unterſchieden. Man unterſcheidet außerdem mittlere, wahre und ſcheinbare B. Letztere iſt die von der Refraction befreite beobachtete B.; wird nun von dieſer die Einwirkung der Parallare und Aberration weggenommen, ſo hat man die wahre B., welche nur noch durch die Präceſſion und Nutation afficirt iſt. Bringt man endlich von der wahren B. die Präceſſion und Nutation in Abzug, ſo erhält man die mittlere B. — Schließlich iſt zu bemerken, daß die B. das in Bezug auf die Ekliptik, was die Abweichung oder Declination in Bezug auf den Aequator iſt, und daß man die aſtronomiſche B. nicht mit geographiſcher B. (ſ. d.) verwechſeln darf.

Breite, geographiſche, ſ. Geographiſche Breite.

Breite, magnetiſche, ſ. Aequator, magnetiſcher.

Breite und Länge (Markſcheid.). Wenn man von dem Seigerpunkte C auf die Mittagslinie NS eine gerade Linie CD ſenkrecht zieht (Fig. 32), ſo heißt die Linie AD die B. und die Linie CD die L. der flachen Linie AB oder deren Sohle AC. Die B. iſt nördlich oder ſüdlich, je nachdem ſie in dem nördlichen oder ſüdlichen Theile der Mittagslinie in NL liegt. Die L. nennt man öſtlich oder weſtlich, je nachdem ſie ſich auf der öſtlichen oder weſtlichen Seite der Mittagslinie befindet. Statt nördlich und öſtlich pflegt man auch poſitiv und ſtatt ſüdlich und weſtlich negativ zu ſagen.

Breitenbewegung, Anomalia latitudinis, nannten die alten Aſtronomen die Entfernung eines Planeten von einem ſeiner beiden Knoten.

Breitengrad (Aſtron.), iſt der 360. Theil desjenigen größten Kreiſes an der Himmelskugel, welcher der Breitenkreis (ſ. d.) eines Geſtirns genannt wird. In der mathematiſchen Geographie nennt man B. den 360. Theil des Breitenkreiſes irgend eines auf der Erdoberfläche gelegenen Ortes. Spricht man aber von dem Breitengrade eines Ortes, ſo verſteht man darunter gewöhnlich ſo viel als die geographiſche Breite dieſes Ortes ſelbſt.

Breitenkreis (Aſtron. u. Geogr.). Denkt man ſich an der Himmelskugel durch irgend einen Stern und die beiden Pole der Ekliptik ſenkrecht auf letztere einen größten Kreis gezogen, ſo nennt man dieſen den B. des Sterns (ſ. Breite). Der B. iſt in Bezug auf die Ekliptik das, was der Abweichungs- oder Declinationskreis in Bezug auf den Aequator iſt. Denkt man ſich aber auf der Oberfläche der als

Digitized by Google

vollkommene Kugel angenommenen Erde durch irgend einen Ort (z. B. Leipzig) und die beiden Pole der Erde senkrecht auf den Aequator derselben einen größten Kreis gezogen, so nennt man diesen den B. des Ortes (s. Geographische Breite). Der B. der mathematischen Geographie ist daher das in Bezug auf den Aequator der Erde, was der Abweichungs- oder Declinationskreis in der sphärischen Astronomie in Bezug auf den Aequator des Himmels ist.

Breiter Gang (Schiffsb.), ist in einem Schiffe der mittlere Zwischenraum von dem zweiten bis zum dritten Barkholz, bei den größten Schiffen aber der von dem dritten bis zum vierten. Der b. G. beträgt in der Regel 5 Fuß, indem der Zwischenraum der andern Barkhölzer blos 1½ Fuß beträgt und die Füllung genannt wird.

Bremer Gewichte (Metrol.). Das Pfund Handelsgewicht ist = (nach der Senatsverordnung vom Jahre 1818) 10375 holländ. As schwer und = 1,00924 Amsterdamer = 0,89032 baier'sche Pfund = 0,49859 Kilogr. = 1,02926 Hamburger = 1,09930 Londoner A. d. p. = 1,21886 russische = 0,89014 Wiener Pfund. 100 Pfund Handelsgewicht = 106 Pfund Kramergewicht. Der Centner Handelsgewicht hat 116 Pfund, das Frachtpfund aber in der Regel 300 Pfd. Das Handelspfund wird in 32 Loth à 4 Quentchen à 4 Orth eingetheilt.

Bremer Maße (Metrol.). Das Normalmaß ist der Fuß (die halbe Elle) = 0,99088 baier'sche = 0,92147 dänische Fuß = 0,28919 Meter = 1,00944 Hamburger = 0,92144 rheinländische = 0,91488 Wiener Fuß. Die Elle (2 Fuß) wird eingetheilt in 4 Quartier und hält 256,4 Par. Linien. Die Ruthe enthält 2⅔ Klafter oder 8 Ellen. Es ist ferner 1 Elle = 0,84093 Amsterdamer = 1,01343 Braunschweiger Ellen = 0,63261 Yards = 0,99042 Hannoversche = 0,97416 schwedische = 0,68209 span. Varas. Hinsichtlich des Flächenmaßes wird der Quadratfuß entweder in 144 □ Werkzoll oder in 100 □ Decimalzoll eingetheilt; er ist = 0,083635 □ Meter = 0,98184 baier'sche = 1,01898 Hamburger = 0,84905 rheinländ. = 0,90046 russische = 0,94899 schwedische □ Fuß. Das Cubikmaß ist der Cubikzoll = 1728 gemeine = 1000 Decimal-Cubikzoll = 0,024187 Kilometer = 0,24187 niederl. Cubikpalmen. Als Getreide- und Salzmaß dient die Last à 4 Quart à 10 Scheffel à 4 Viertel à 4 Spint; der Scheffel ist = 74,069 Liter = 0,33312 baier'sche Scheffel = 0,53244 dänische Tonnen = 0,25480 engl. Quarter = 1,20451 Wiener Metzen. Das Weinmaß der Ohm hat 4 Anker = 20 Viertel = 7308 franz. Cubikzoll, das Viertel (Biermaß) aber 12 Stübchen = 47,53 franz. Cubikzoll. Das Brennholzmaß ist verschieden.

Bremsen (Eisenbahnb.), nennt man die weichen Holzstücke, welche mittels einer Hebelverbindung gegen die Vorder- oder Hinterräder eines Eisenbahnwagens fest angedrückt werden, um den bergab rollenden Wagen aufzuhalten.

Bremsmaschine, kann überhaupt jeder Apparat genannt werden, mit dessen Hilfe man irgend eine Maschine bremsen, d. h. in ihrem Gange sofort hemmen oder augenblicklich aufhalten kann. Die Construction einer B. kann gewöhnlich ganz einfach sein, wie sie z. B.

Digitized by Google

bei den Bremswagen auf einer Eisenbahn zu sehen ist. Denn die Hauptbestandtheile sind der Bremskranz und das Bremsrad. Drückt man mittels einer Stangenwinde den erstern auf das Bremsrad und somit auch auf irgend ein Rad der Maschine nieder, so wird der Gang der letztern unterbrochen, da sich die innere Höhlung des Bremskranzes schließt. Wird aber letzterer wieder entfernt, so entsteht ein gewisser Spielraum zwischen dem Bremskranze und dem Bremsrade, und der bisher gehemmte Gang der Maschine beginnt sofort von neuem. Die B. wird an Eisenbahnwagen, Bergwerkgöpeln, Krahnen, Mühlen u. s. w. angebracht.

Brennende Buchstaben (Feuerwerksk.), heißen die Buchstaben, welche von einem Zeuge verfertigt werden, das zwar langsam brennt, jedoch sich überall zugleich entzündet, und so die gewählten Buchstaben in gelbem, rothem, grünem oder blauem Feuer darstellt. Von den ältern Schriftstellern handelt namentlich Buchner (Artillerie, Theil 2. S. 44 und ff.) sehr ausführlich von den brennenden Buchstaben.

Brennglas (Dioptr.), ist ein auf einer oder beiden Seiten erhaben geschliffenes Linsenglas, welches die auffallenden Sonnenstrahlen im Brennpunkte zufolge der Eigenschaft der Linsengläser vereinigt und dadurch Hitze hervorbringt. Um die Sonnenstrahlen noch mehr zu concentriren, kann man den Strahlenkegel noch vor seiner Vereinigung im Brennpunkte auf ein kleineres Linsenglas, das Collectivglas, fallen lassen, wodurch die Strahlen in einem engern Raume vereinigt werden. Auf diese Weise erhält man ein aus zwei Gläsern zusammengesetztes Brennglas. Das Brennglas scheint schon den Alten bekannt gewesen zu sein; wenigstens läßt es sich aus einer Stelle in den „Wolken" des Aristophanes schließen. Plinius und Lactantius erwähnen der gläsernen oder mit Wasser gefüllten Kugeln zu diesem Zwecke. Im Mittelalter werden sie sehr häufig erwähnt. Bedeutende Wirkungen hatte aber erst Tschirnhausen zu Ende des 17. Jahrhunderts durch sie hervorgebracht; er hatte Brenngläser von 33 Zoll Durchmesser und 7 Fuß Brennweite. Ihre Wirkungen waren sehr heftig, wurden aber noch bei Weitem übertroffen von einer von Cadet, Brisson, Macquer und Lavoisier verfertigten Brennlinse; sie bestand aus zwei hohlen Kugelschalen von 4 Fuß Durchmesser, deren Zwischenraum mit Terpentinöl gefüllt wurde, da für eine solche Dicke, sie betrug 5½ Zoll, das Glas zu undurchsichtig gewesen wäre, woran auch die Tschirnhausen'schen litten. Der Punkt der größten Hitze war in einer Entfernung von 10 Fuß 10 Zoll. Mit einem Collectivglase von 8½ Zoll Durchmesser gab sie einen Brennraum von 8 Linien Durchmesser, in welchem Eisen sogleich schmolz und endlich in verglaste Schlacken überging. Schon an der Stelle des Collectivglases war die Hitze ungemein stark, so daß Holz sich entzündete. In den neuesten Zeiten hat Brewster, um sehr große Brenngläser zu erhalten, vorgeschlagen, sie aus Theilen zusammenzusetzen, dergestalt, daß diese, mit Ausnahme des mittelsten Stückes, concentrische Kreisringe bilden; die einzelnen Kreisringe sind dann selbst wieder aus Theilen zusammengesetzt. Man braucht dann keine großen Glasstücke und kann vor Allem die

Digitized by Google

unnöthige und hinderliche Dicke des Glases in der Mitte vermeiden; ferner kann man hierbei die einzelnen Theile in eine solche Entfernung vom Brennpunkt bringen, daß die Abweichung wegen der Kugelgestalt dadurch aufgehoben wird. 8.

Brennkugel (Dioptr.). Hierunter versteht man folgenden, von Brewster vorgeschlagenen, Apparat. Auf der Oberfläche einer Halbkugel werden mehrere Brenngläser von gleicher Brennweite, die dem Halbmesser der Kugel gleich ist, eingefaßt, so daß also ihre Brennpunkte in den Mittelpunkt der Halbkugel fallen. Weil aber auf ein so angeordnetes System von Linsengläsern die Sonnenstrahlen nicht auf jedes derselben senkrecht fallen können, sondern nur auf das, was in der Mitte der Oberfläche sich befindet, so sind Planspiegel angebracht, die das Licht auf die geeignete Weise auf die Linsengläser werfen. Man kann hierdurch im Mittelpunkt der Hohlkugel einen bedeutenden Grad von Hitze erreichen; denn, obschon ein großer Theil der Wärme durch die Planspiegel absorbirt wird, so wird diese doch theils durch die Anzahl der Brenngläser, theils dadurch ersetzt, daß hierbei die Gläser nur von geringer Dicke sind und auch die Abweichung wegen der Kugelgestalt bei Linsengläsern kleinerer Dimension nicht so bedeutend ist. 8.

Brennlinie (Katoptr. u. Dioptr.). Wenn Lichtstrahlen, die von einem Punkte ausgehen, auf eine krumme Fläche fallen, so werden sie nur in den wenigsten Fällen in einem Punkte vereinigt werden; in der Regel werden immer je zwei von unendlich nahen Punkten zurückgeworfene Strahlen einen Durchschnittspunkt für sich haben; die Gesammtheit aller dieser Punkte giebt eine Curve, welche die B. genannt wird; jeder in der reflectirenden Oberfläche liegenden Linie wird also eine gewisse B. entsprechen. Auf ganz ähnliche Weise entstehen auch B., wenn das Licht durch durchsichtige Körper geht, welche die Strahlen nicht in einem Punkte vereinigen. Die erstern nennt man katakaustische, die letztern diakaustische. Die B. werden in der Regel Curven doppelter Krümmung sein, und die Aufgabe, ihre Gleichungen zu finden, ist eine rein analytische, welche in die höhere Geometrie gehört und zu nicht uninteressanten Betrachtungen führt; wir können jedoch hier nicht weiter darauf eingehen, und verweisen unter Andern auf Brandes höhere Geometrie Th. I. §. 467 u. 487, u. Th. II. §. 205. 8.

Brennlinse (Dioptr.), s. Brennglas. 8.

Brennpunkt oder Focus (Dioptr.), heißt bei Linsengläsern oder Hohlspiegeln derjenige Punkt, wo die parallel auffallenden Strahlen sich vereinigen, wo also das Bild des Gegenstandes dargestellt wird. Man darf aber hierbei das Wort Punkt keineswegs in strenger geometrischer Bedeutung nehmen, da sich alle von einem Punkte ausgehenden Strahlen nicht wieder genau in einem Punkte vereinigen, einmal wegen der Abweichung der Kugelgestalt, dann aber vorzüglich auch wegen der Farbenzerstreuung. Das Nähere hierüber sehe man unter Linsengläser. Außerdem kommt das Wort B. auch in der Lehre von den Kegelschnitten vor; die Ellipse und Hyperbel haben jede zwei B., die Parabel einen. Denkt man sich in dem einen B. einer Ellipse oder Hyperbel einen leuchtenden Körper, so werden die Strah-

Digitized by Google

len in der erstern so zurückgeworfen, daß sie durch den andern B. gehen, bei der letztern aber so, daß sie rückwärts verlängert sich im andern B. schneiden; ein leuchtender Punkt im B. einer Parabel reflectirt alle Strahlen in paralleler Richtung. 8.

Brennraum (Dioptr.). Im Brennpunkte einer Linse entsteht bekanntlich ein Bild des die Strahlen aussendenden Gegenstandes; ist dieser die Sonne, so wird ein kleines Sonnenbild entstehen, das der B. genannt wird, weil innerhalb dieses kleinen Kreises die Hitze entsteht. Da der Halbmesser der Sonne = 16′ und tg 16′ = 0,00465 = $\frac{1}{216}$ ist, so muß offenbar der Halbmesser des B. der 216. Theil der Brennweite sein, wie jeder leicht einsehen wird. 8.

Brennspiegel (Katoptr.), ist ein Hohlspiegel, der die Sonnenstrahlen in einem engen Raume vereinigt, und dadurch Hitze erzeugt. Ist der B. ein Theil einer Kugeloberfläche, so werden wegen der sphärischen Abweichung die Strahlen nicht vollkommen in einem Punkte vereinigt werden, und die Abweichung wird um so größer sein, ein je größerer Theil der Kugeloberfläche zum Spiegel angewandt worden ist. Sollen sich die parallel einfallenden Strahlen genau in einem Punkte vereinigen, so muß die Fläche des Spiegels eine paraboliſche Rotationsfläche sein. Der B. wird im Alterthum schon vielfältig Erwähnung gethan. Die bekannteste Erzählung in dieser Hinsicht ist die vom Archimedes, daß er mit ihnen bei der Belagerung von Syracus die römische Flotte angezündet habe. Obschon die Sache von Livius und Polybius nicht erzählt wird, sondern nur von spätern Schriftstellern, so scheint es dennoch wahrscheinlich und nur deshalb wenig erwähnt worden zu sein, weil der den Römern dadurch zugefügte Schaden jedenfalls nicht sehr erheblich war und bei Weitem von dem übertroffen wurde, den ihnen Archimedes durch seine mechanischen Vorrichtungen beibrachte. Nach Tzetze's Erzählung soll Archimedes die Wirkung durch mehrere verbundene Planspiegel hervorgebracht haben, und das scheint allerdings begründet, da in neuerer Zeit Buffon gezeigt hat, daß man durch Verbindung von Planspiegeln die größte Hitze hervorbringen könne; so verband er z. B. 128 Glasspiegel durch Charniere und zündete hierdurch noch in einer Entfernung von 150 Fuß Holz an. Man sieht leicht, daß man bei einem solchen System von Spiegeln nicht nöthig hat, den Brennpunkt zwischen die Spiegel und die Sonne zu bringen, was bei dem Gebrauche der andern B. eine große Unbequemlichkeit herbeiführt. In neuerer Zeit hat man eine wichtige Anwendung der B. bei Leuchtthürmen gemacht; denn da ein paraboliſcher Spiegel, in dessen Brennpunkt ein leuchtender Körper ist, die Strahlen parallel reflectirt, so muß man sie auf weite Fernen noch wahrnehmen können. Nach wirklich ausgeführten Experimenten kann man hierdurch das Licht noch in einer Entfernung von 80000 Fuß deutlich sehen. 8.

Brennweite (Dioptr. und Katoptr.), heißt die Entfernung des Brennpunktes vom Linsenglase oder Hohlspiegel; s. das Nähere unter Linsengläser. 8.

Breschbatterien (Artill.), s. Belagerungsbatterien, Belagerung. 1.

Bresche, (das französirte Brèche, von brechen) oder Sturmlücke (Fortif.), heißt eine in einem Festungswerke angebrachte Zerstörung oder Niederwerfung der steilen Böschungen, Futtermauern, so daß ein Erklettern des Walles möglich ist. Die Bresche wird gewöhnlich durch Geschützfeuer, doch auch durch Minenwirkung erzeugt. Das Nähere s. Belagerung. 1.

Bricolschuß (Balliſt.), ist ein Schuß, dessen Kugelbahn gebrochen ist. Man erzeugt ihn durch Abfeuern eines Geschützes in stumpfwinkliger Richtung gegen eine feste Mauer und erhält dadurch ein Abprallen, s. Abprallungswinkel. Man wendet ihn an gegen Linien, die mit dem direkten Schuß nicht zu erreichen sind, muß aber haushälterisch damit umgehen, weil seine Wirkungen sehr schwach und unsicher sind, seine Anwendung also zu viel Munition erfordern würde. Zuerst angewendet bei der Belagerung von Chrevelines, 1644. 1.

Brigantine (Schiffsb.), ist ein kleines Kriegsschiff mit niedrigem Bord und ohne Verdeck, mit Bogspriet und noch zwei andern senkrechten Masten. Der Fockenmast hat gewöhnliche Segel, der größere Mast jedoch statt des Schonfahrsegels eine große Besaam an einer Gabel. Die B. hat 10 bis 20 Kanonen und 10 bis 15 Ruderbänke, und ist gewöhnlich ein Seeräuberschiff.

Brigg (Schiffsb.), ist entweder ein Handels- oder Kriegsschiff, das 2 Masten, 1 Briggsegel und 15 bis 20 Kanonen führt.

Brille, Lunette, Flèche à Flancs, Lunette (Fortif.), ist eine Feldschanze von Bollwerksform, oder in der stehenden Befestigung ein Werk vor dem Hauptwall, gewöhnlich neben dem Ravelin oder vor dem Glacis, das aber im erstern Falle fast stets Flaschenform hat. Die Anwendung s. z. B. im Bastionärsysteme, Vauban's einfache Manier, oder in der Schule von Mezières. 1.

Brille (Dioptr.), heißt das allbekannte, aus einem Gestelle und zwei Gläsern bestehende Werkzeug, dessen sich eine weitsichtige Person bedient, nahe befindliche Gegenstände, eine kurzsichtige Person aber, um in die Ferne deutlich sehen zu können. Für die erstere Person muß die B. Convergläser, für die andere dagegen Concavgläser enthalten. Das Gestell einer B. wird von Gold, Silber, Neusilber, Stahl, Messing oder Horn gemacht, und besteht aus dem Mittelstück, das die Gläser enthält und auf der Nase aufruht, und aus den beiden Bügeln, welche hinter den Ohren auf denselben aufliegen. Nimmt eine einer B. wirklich bedürfende Person die Gläser passend für ihre Augen, nicht zu schwach und nicht zu scharf, so kann oft eine solche Person, wenn sonst ihre Gesichtsschwäche nicht zu groß oder zu veraltet ist, nach langer Anwendung der B. ihre Augen wesentlich so verbessern, daß dieselbe alsdann blos schwächerer Gläser (wie man zu sagen pflegt) noch oder auch gar keiner B. mehr bedarf. Aber glauben darf man keineswegs, daß Weitsichtigkeit sich mittels einer B. mit Hohlgläsern und Kurzsichtigkeit durch eine B. mit erhabenen Gläsern mindern lasse; dies ist aus anatomisch-mediciniſchen Gründen, so wie der

Digitized by Google

Theorie der Linſengläſer (ſ. d.) zufolge, eine grundfalſche Anſicht, die überdies von der Erfahrung nicht beſtätigt wird.

Briſure (Fortif.), iſt der Theil der Courtine, auf deſſen Ende die zurückgezogene Flanke ſteht. Der gegenüber liegende Theil, mittels deſſen dieſe Flanke mit der äußeren Schulterwehr oder dem Bollwerksohr, Orillon, in Verbindung ſteht, heißt äußere Briſure (Contre-briſure). Ueber die Anlage ſ. Baſtionärſyſteme. 1.

Brouillon (Geod.), heißt, außer bei auszuführenden geometriſchen und architektoniſchen Zeichnungen, der einer geodätiſchen Aufnahme vorausgehende erſte Entwurf, um das Ganze, was gemeſſen und gezeichnet werden ſoll, in ſeinen Einzelnheiten beſſer kennen und überſehen zu lernen. Die Führung eines deutlichen und genauen B. iſt jederzeit ſehr anzurathen, um beſonders Verwechſelungen und zeitraubendes Unterſuchen möglichſt zu vermeiden, weshalb auch das Aufſchreiben der Maße und die Stellung der Zahlen durchaus immer nach einer gewiſſen Ordnung geſchehen muß.

Brouillonniren (Geod.), heißt: das Brouillon (ſ. d.) einer zu vermeſſenden Gegend anlegen. Unter dem Beiſtande der Feldgeſchwornen und Meßgehilfen zeichnet man nämlich jedes einzelne Grundſtück nach dem Augenmaße hinſichtlich ſeiner wirklichen Lage und Form, ſteckt auf jeden Eckpunkt oder auf jede Krümmung einen 24 Zoll langen und $\frac{1}{4}$ Zoll ſtarken Pflock, bezeichnet jeden Pflock mit der laufenden Nummer und trägt ihn an der Stelle, wo er eingeſteckt worden, ſogleich in das dadurch allmälig entſtehende Brouillon ein, d. h. nämlich die laufende, den Pflock bezeichnende Nummer. So fährt man fort, bis das ganze Stück, das man eben viſiren will, im Brouillon genau nach ſeiner natürlichen Lage mit allen ausgeſteckten Nummern notirt iſt. Zum B. läßt man ſich am beſten etwas weißes Papier in Quartformat (als das bequemſte) in Pappe einbinden. Iſt nun das Brouillon auf die eben beſchriebene Weiſe vollendet, ſind auch alle Grundſtücke nach ihrer Lage und Form genau in ihm angegeben, ſo daß das Brouillon ein treues Bild der eben begangenen Grundſtücke im Kleinen vorſtellt, und ſind endlich alle ausgeſteckten Punkte an den gehörigen Orten im Brouillon verzeichnet und ihre Nummern angeſchrieben worden, ſo kann nunmehr die eigentliche Vermeſſung beginnen.

Bruch (Artill.), ſ. Metallſtärke. 1.

Bruchdach (Bauk.), ſ. Manſarddach.

Brücke (Bauk.), iſt der allgemeine Name aller Arten von künſtlichen über Flüſſe, ſo wie über trockene oder flüſſige Vertiefungen zur Sicherheit und Bequemlichkeit des Gehens, Reitens und Fahrens hergeſtellten Verbindungen. Hinſichtlich des Baues auf möglichſt lange Zeit alſo ſolid, oder auf blos kurze Zeit unterſcheidet man feſte (oder unbewegliche) und tragbare (oder bewegliche) B. Der Bau von B. beruht vornehmlich auf der Statik. — A) Feſte B. beſtehen aus Holz, Stein oder ſeltener aus Eiſen, haben gewöhnlich Steinpfeiler mit gewölbten Bogen oder Holzfahrbahnen mit Holzjochen. 1) Steinerne B. Was die gewölbten Bogen derſelben betrifft, ſo giebt es wegen der Form ihrer innern Wölbung elliptiſche,

Digitized by Google

flache, gedrückte, halbkreisförmige, spitzenförmige und überhöhte Brückenbogen, welche aber sämmtlich keilförmige Gewölbsteine, oben dicker als unten, haben müssen. Die Weite der Brückenbogen richtet sich nach der Breite des Stroms oder Flusses; bei schiffbaren Strömen sind 25 bis 35 Fuß weite Oeffnungen wegen ungehinderter Durchfahrt der Schiffe und Holzflöße erforderlich. Zur Vermeidung ungleichen Druckes auf die Pfeiler macht man gern alle Oeffnungen gleich groß, und als Höhe der Bogen nimmt man den bekannten höchsten Wasserstand + 6 bis + 12 Fuß an. Sehr viel kommt auf die Gründung der Pfeiler an; sie richtet sich nach der Beschaffenheit des Grundes, der, wenn er nicht aus Stein oder fester Erde besteht, einen Rost aus Holzpfählen erhält. Die Form und Stellung der Pfeiler hängt von dem Stromstriche ab, dem die Stirnfläche entgegen zu stellen ist. Am vordern und hintern Theile eines jeden Pfeilers werden, um diesen gegen starke Strömungen und Eisgänge zu schützen, halbkreisförmige, auch drei- und mehrseitige Vorpfeiler angelegt, die wenigstens 2 Fuß über dem höchsten Wasserstande hervorragen müssen. Sie dienen zugleich, der Last der Ueberwölbung gehörig zu widerstehen. Zu Fahrstraßen dienende B. müssen, wenn es die Verhältnisse und Mittel erlauben, 16 Fuß wenigstens breit sein; ihre gepflasterte Fahrbahn soll in der Regel bei 18 bis 24 Fuß Länge nie mehr als höchstens einen Fuß Steigung erhalten. 2) Hölzerne B. Nach der verschiedenen Construction derselben giebt es a) Pfeilerbrücken mit Steinpfeilern und mit durch Balken bedeckten Zwischenräumen. b) Joch- oder Pfahlbrücken, so genannt, weil sie aus eingerammten Pfählen bestehen, auf deren Köpfen die Lagerbalken ruhen, welche mittels der Brückenanker mit einander verbunden werden. Man nennt sie bisweilen auch Brückenholme oder Brückenjoche, und zwar die am Lande zunächst befindlichen Stirn- oder Landjoche, die andern aber Mitteljoche. Auf den Jochen selbst liegen die Brückenruthen (Straßbäume); diese haben eine doppelte Bedeckung von über einander liegenden Bohlen, oft auch eine Bedeckung durch Brückenbelag genannte Holzklötzer. Die mit Bohlen beschlagenen Jochpfahlreihen müssen stets wenigstens aus 4 Pfählen bestehen; bei Jochen von 9 bis 10 Ellen Weite reicht eine Pfahlreihe aus. Für größere Weiten werden 2 oder 3 Pfahlreihen in einem Joche angebracht, die in der Höhe des niedrigsten Wasserstandes mit Gurthölzern zu umgeben sind. Uebrigens ist wegen Vermeidung der zu großen Belastung einer hölzernen Brücke durch Steinpflaster die Anwendung der eisernen Längenschienen (nicht Querschienen) sehr anzurathen. Wenn größere Entfernungen der Joche als 15 Ellen von einander stattfinden, so wählt man eine der folgenden Brückenarten: Gesprengte B. mit steinernen Widerlagern an beiden Ufern; gehängte B., deren Brückenbalken von Hängewerk (mit einem Dache) getragen werden; gesprengt-gehängte B. mit Tragfähigkeit von 80 bis 100 Fuß weiten Spannungen; Bogenbrücken; Balkenbogenbrücken und Bohlenbogenbrücken von nach Art der Radkränze mit einander verbundenen Bohlen. 3) Eiserne B. giebt es zwei Arten: Sprengwerke (s. d.) und Hängebrücken (s. d.). Letztere zerfallen wieder in Drath- und Kettenbrücken. (S. Drathbrücke u. Kettenbrücke).

Digitized by Google

Die eisernen B. werden jedoch wegen ihrer bedeutenden Kostspieligkeit nur selten gebaut. — B) Tragbare B. sind alle diejenigen B., welche nicht nur leicht und schnell wieder weggenommen, sondern auch bequem transportirt werden können. Ihr Zweck ist sehr verschieden, daher es Binsen- oder Schilfbrücken, Bockbrücken, Fallbrücken, Faß- oder Tonnenbrücken, fliegende Brücken, Floßbrücken, Lauf- oder Nothbrücken, Pontonbrücken, Rollbrücken, Schiffbrücken, Seilbrücken, Sturmbrücken und Zugbrücken giebt. (S. die einzelnen, diese Benennungen führenden Artikel). — Eine ganz eigene Art von B. ist die von dem Augustiner Nicolaus im Jahre 1716 erdachte bewegliche, zum Theil auf einer Are sich herumdrehende, B. — Was ältere Baumeister, namentlich L. B. Alberti, Palladius, Serlius und Scamozzi über Brückenbau geschrieben, findet man gesammelt in Blondel's Cours d'Architect. P. V. Lib. I. p. 629 et seq., so wie in Goldmann's Bauk. L. IV. c. 4., Henr. Gautier traité de ponts 176 und Leupold theatr. hydrotechn. §. 190 et seq.; von den neuern Schriften sind besonders anzuführen: K. Ch. Langsdorf's gemeinfaßl. durchaus auf Erfahrung gegründete Anleit. zu Straßen- u. Brückenbau u. s. w., Mannheim u. Heidelberg I. Bd. 1819; Perroner's Werke üb. Wasser- u. Brückenbauk., a. d. Franz. übers., nebst Anhang üb. d. Verfahren bei Bestimmung d. Abmess. neu zu erbauender Brücken von J. W. F. Dietlein, Halle 1820; K. F. Wiebeking's Beiträge zu Wasser-, Brücken- u. Straßenbaukunde, oder wissenschaftl. Darstellung der in den neuesten Zeiten ausgeführten oder in der Anlage begriffenen Bauwerke u. Beschreib. d. vorzüglichsten Maschinen, München u. Darmstadt, (2tes Heft Brückenbau 1810); Funk's Abhandl. üb. d. vorzügl. Anwendbarkeit d. Bohlenbogen zu hölz. Brücken, die große Oeffnungen überspannen, Rinteln 1812; Röder's prakt. Darstell. der Brückenkunde nach ihrem ganzen Umfange, Darmstadt 1821; L. Catel's theor. u. prakt. Erört. üb. d. Verhältn. der Stromprofile zu den darüber zu wölbenden Brücken- u. Canalbogen, Berlin 1816 u. s. w.

Brücke, nennt man einen gewissen Riegel oder Steg an manchen Werkzeugen, wie z. B. an der Säge.

Brücken, militärische (Bauk.). Sie haben doppelte Anwendung: als Communicationsmittel entweder in Festungen mit Wassergräben oder über Flüsse, Ströme oder Abgründe. Im erstern Falle wendet man am liebsten schwimmende (Floß-) Brücken an, weil sie wenig vom feindlichen Feuer leiden, leicht herzustellen sind, und das eigene Feuer nicht maskiren, was bei stehenden Brücken besonders zu berücksichtigen ist. Im andern Falle unterscheidet man nach Art der Unterlage die verschiedenen Brücken; es giebt Ponton-, Schiff-, Floß- u. Tonnenbrücken, deren Unterlage schwimmende sind, dann die Bock- u. Pfahlbrücken, wo sie feststehend sind, und endlich die Seilbrücken, wo sie hängend sind. Die erstere und letztere Art, nämlich Ponton- und Seilbrücken, kann man mit in's Feld führen, um überall eines Uebergangs gewiß zu sein; in neuester Zeit sind dazu die Birago'schen (k. k. östreich. Obersten) Laufbrücken gekommen, die unter die Bockbrücken

Digitized by Google

rangiren. Die Pontonbrücken erbaut man vermittels des von den Brückenequipagen gelieferten Materials, das aus Fahrzeugen, Pontons, und dem dazu gehörigen Brückenwege besteht. Bei allen andern schwimmenden Brücken ist es nöthig, vor der Erbauung das Material vorzubereiten, was oft langwierig und häufig in der gegebenen Zeit unmöglich ist. Wesentlich dabei ist die Ermittelung des Tragvermögens (s. d.), damit man nicht Material verschwendet oder die Brückenunterlage dem Sinken aussetzt, und die Befestigung oder Verankerung. Bei den stehenden Brücken kommt ebenfalls das Tragvermögen der Böcke oder Pfahljoche und der dem Strome zu leistende Widerstand in Betracht. Jahreszeit und Zweck der Brücke giebt wichtige Factoren. Die Birago'schen Brücken zeichnen sich durch Einfachheit und Dauer, so wie Schnelligkeit der Handhabung aus. Die Seilbrücken, zuerst von den Engländern über einen gesprengten Bogen der Brücke von Alcantara 1809 angewendet, nähern sich in ihrer Bauart den Kettenbrücken; ihre Mitführung ist leicht und von wesentlichem Nutzen in einem zerrissenen Gebirgslande und zur Ueberbrückung gesprengter Brückentheile, bis solche durch Holzbauten ersetzt werden. Die Details dieser Bauten und alles in dies Fach Einschlagende findet man in: Fabert, prakt. Lehrbuch für Ponton. ꝛc., Karlsruhe 1824; Drieu, Leitfaden für den Pontonnier, aus d. Franz. 1826; v. Hoyer, Handbuch der Pontonnierwissens., 1829, Handbuch des Pionnierdienstes von mehreren preuß. Ingenieurofficiers, 1837; Laisne, aide-mémoire portatif à l'usage des officiers de génie etc., 1837; und v. Hoyer, Geschichte der Kriegskunst, worin die ältere Literatur. 1.

Brückenbalken, s. Brücke.

Brückenbelag, s. Brücke.

Brückenbogen, s. Brücke.

Brückencanäle (Wasserbauk.), s. Canalbau.

Brückengewölbe, s. v. a. Brückenbogen.

Brückenjoch, s. Brücke.

Brückenköpfe (Fortif.), s. Brückenschanzen.

Brückenpfeiler, s. Brücke (Bauk.).

Brückenschanzen, Brückenköpfe, têtes de ponts (Fortif.), sind Befestigungen zur Deckung militärisch wichtiger Brücken oder sonstiger Communicationen über unzugängliche Gewässer. Ihre Lage ist auf dem feindlichen Ufer, doch werden häufig secundirende Werke auf dem diesseitigen erbaut. Die Eigenschaften, von denen die Erfüllung des Zweckes abhängt, sind folgende: 1) Sie müssen die Annäherung an die Brücke möglichst erschweren; dies wird erreicht durch gute Formanordnung (Tracirung) der Werke und durch Unterstützung vom andern Ufer. 2) Die Brücke muß vor dem directen Feuer geschützt sein. Hat man die Wahl des Uebergangspunktes gut getroffen, so wird dies bei einem eingehenden Winkel des Flusses nicht schwer sein; lag dies aber nicht in der Macht, so sucht man durch Unterstützung vom andern Ufer her die Aufstellung feindlicher Batterien zu hindern.

Digitized by Google

3) Sie müssen gegen Umgehungen geschützt sein, die Befestigungen also bis zur genugenden Wassertiefe gehen. 4) Eine freie Bewegung innerhalb der Verschanzung und, dem Zwecke nach, entweder möglichst erleichterte Offensivbewegungen oder größte Sturmsicherheit muß erreicht sein. Offensivunternehmungen erfordern breite Ausgänge, ein System abgesonderter Schanzen mit langen Courtinen oder dergleichen, Sturmsicherheit wird besonders durch Wassergräben erreicht; doch sind diese fast nur bei provisorischen Werken anwendbar. 5) Sie müssen einen gesicherten Rückzug der Vertheidiger gestatten, also mit Reduits versehen sein. Die technischen Anordnungen der Brückenschanzen gehören in das Gebiet der Feldbefestigungskunst; sie gleichen mehr oder weniger verschanzten Linien, doch sind die oben erwähnten detachirten Werke mit Courtinen, welche letztere dann, wenigstens theilweise, eingeschnittene Brustwehren erhalten, am vorzüglichsten. Beispiele von Brückenköpfen sind: die des Prinzen von Parma bei der Belagerung von Antwerpen, die der Franzosen bei Worms 1745, die Brückenschanze bei Mannheim 1794, die bei Aspern und Eßlingen 1809 ꝛc. Entwürfe dazu sind besonders von den Ingenieurs Cormontaigne, Bousmard, Rogniat und Eickemeyer ausgegangen; nächstdem findet man dergleichen sehr beachtenswerthe in Blesson's Feldbefestigung und Peschel's desgleichen. 1.

Brumaire (Chronol.), war der 3. Monat in dem vom 22. Sept. 1792 bis zum 9. Sept. 1805 bestandenen Kalender der franz. Republik, welcher wie die übrigen 30 Tage hatte und in die Zeit vom 22. Oct. bis zum 20. Nov. fiel; daher sein Name, der auf deutsch Nebelmonat bedeutet.

Brunnen, kann im Allgemeinen jede Vorrichtung genannt werden, mit deren Hilfe man aus der Tiefe der Erde Trinkwasser bequem empor zu bringen im Stande ist. Es giebt 2 Arten von B., natürliche und künstliche; es kann aber hier nur von den letztern die Rede sein. Die durch Kunst erzeugten B. sind gegrabene, welche, während die natürlichen B. in den von der Natur selbst angezeigten Springquellen bestehen, erst mittels des Brunnenbohrers (s. d.) hinsichtlich ihres Ortes aufgesucht werden müssen. Man bohrt nämlich so tief, bis man reines Wasser erhält, gräbt dann das runde oder viereckige Brunnenloch gehörig aus und versieht es mit einer Bekleidungsmauer. Gewöhnlich nimmt man das Brunnenloch so tief an, daß das Wasser in demselben 6 bis 8 Fuß hoch steht. Die erwähnte Bekleidungsmauer, welche das Brunnenloch einschließt und so den Brunnenkessel bildet, hat zur Basis den Brunnenkranz, der aus Bohlen gemacht ist; bei sehr tiefen B. sind hinter der Bekleidungsmauer Luftzüge, wegen Abführung schädlicher Dünste, anzulegen. Nachher kann man in den Brunnenkessel den untern Theil des eigentlichen B. einbringen. Dieser eigentliche B. kann nun entweder ein Schöpf- (Zieh-), oder ein Schwengel- oder ein Pumpbrunnen sein. Der Schöpf- oder Zugbrunnen besteht aus einem Brunnenrad genannten Stirnrade, an dessen Welle sich ein Seil mit 2 Eimern befindet; mittels des Brunnenrades nun kann man das Wasser aus der Tiefe zu Tage befördern. Die Schwengelbrunnen haben eine aufgerichtete, Brunnensäule genannte, starke Stange oder gemauerte

Digitized by Google

Säule mit einem langen Balken, welcher der Schwengel heißt. Das untere Ende dieses Schwengels ist schwerer gemacht, als das obere Ende, an welchem letztern eine lange dünne, die Brunnenstange genannte, Stange angebracht ist, die einen eisernen Haken mit einem an diesen gehängten Eimer zum Schöpfen erhält. Die dritte Art von B., nämlich die Pumpbrunnen der Plumpen, ist die gebräuchlichste und theilt sich in 2 Gattungen: Saug- und Druckwerke. Wir werden wegen ihrer großen Wichtigkeit sie in dem besondern Artikel Plumpe ausführlich durchgehen. (H. Mitterer's Anweisung zur Hydraulik für praktische Künstler und Werkmeister, mit vorzüglicher Hinsicht auf das Brunnenwesen, München 1820.)

Brunnen, Puits, sind beim Minenbau die abgeteuften Schachte, s. Minen. 1.

Brunnenbohrer, Bergbohrer, ist ein zum Bohren von Löchern in die Erde (aber nicht in Stein) dienendes Werkzeug, in der Hauptsache aus einer eisernen Spitze bestehend, an der mittels eines Bügels ein Beutel fest angebracht ist. Dreht man den B., so wird von ihm die Erde herausgeschnitten und fällt in den Beutel. Man kann nun durch das Herausziehen des B. die losgebohrte, in dem Beutel befindliche Erde ohne Weiteres aus dem angebohrten Loche fortschaffen.

Brunnenkessel, s. Brunnen.

Brunnenkranz, s. Brunnen.

Brunnenmeister, Röhrmeister, ist eine Person, welche Brunnen und Röhrenleitungen anzulegen und zu besorgen versteht.

Brunnenröhren, dienen zur Leitung des Brunnenwassers, und werden von Holz, Metall, Stein oder gebranntem Thon verfertigt. Die im Brunnenkessel stehende Röhre heißt die Unterröhre, Oberröhre dagegen diejenige, an welcher man plumpt, und Erdröhren die zur Verbindung der Unterröhre mit der Oberröhre vorhandenen Röhren. Zu hölzernen Röhren nimmt man Eichen-, Erlen- oder Kiefernholz; diese gewöhnlich 8 bis 10 Ellen langen B. macht man gewöhnlich eine halbe Elle dick, spitzt sie unten zu, und schiebt sie entweder in einander oder verbindet sie mittels 3 bis 4 Zoll langen, Büchsen oder Brunnenbüchsen genannten Zwischenröhren. Sollen zwei Röhren unter einem gewissen Winkel an einander stoßen, so müssen sie durch ein sogenanntes Knie (von Metall) mit einander verbunden werden. Was die bleiernen B., die jedoch der Gesundheit schädlich und deshalb nicht sehr angewandt sind, betrifft, so werden sie entweder aus dem Ganzen gegossen und verlöthet, oder aus Tafelblei über Walzen geformt. Eine weit bessere und dauerhaftere Art von metallenen Röhren sind die eisernen B. Man macht dieselben in der Regel 2 bis 3 Ellen lang, ¼ Zoll dick und 3 bis 5 Zoll weit, und überzieht sie mit Pech. Die Zusammensetzung derselben geschieht mittels Zusammenschraubens oder Ineinanderschiebens. (Hasse, über die Wasserleitungsröhren von Gußeisen u. s. w. Dresden 1821.) Zu den steinernen Röhren nimmt man am liebsten Sandstein; solche Sandsteinröhren haben selten eine größere Länge als 2 Ellen, und ihre Verbindung

geschieht durch Kitt. Die B. aus gebranntem Thon endlich, welche von sehr vielen Brunnen- oder Röhrmeistern für die brauchbarsten gehalten werden, sind unstreitig die wohlfeilsten. Man pflegt sie 2½ bis 3½ Fuß lang zu machen, mit Kapseln in einander zu stecken und alsdann zu verkitten; inwendig müssen solche Röhren, die man irdene Röhren oder Teichel nennt, glasirt sein. Auch hat man wegen ihrer Reinigung an ihnen in gewissen Distanzen 12 Zoll lange und 4 Zoll breite Spunde anzubringen und dieselben mit Pfropfen zu verschlagen, die dann beim Reinigen herausgenommen werden, um zum Innern der Röhren gelangen zu können.

Brustwehr, Parapet (Fortif.), ist eine zur Deckung von Infanterie oder Artillerie bestimmte, zur Vertheidigung eingerichtete Erhöhung. Ihre Grundbedingungen sind: 1) Sie müssen dem Zwecke der Deckung entsprechen, und 2) einen freien Waffengebrauch vermitteln. Die Deckung erreicht man durch die Höhe und Stärke der Brustwehr; die Höhe richtet sich nach dem Standpunkte des Feindes, ob derselbe nämlich höher, gleich hoch oder tiefer steht (s. Defilement), die Stärke nach dem Geschützfeuer, dem Widerstand geleistet werden soll (s. Baustoffe). Die ursprüngliche Form des Rechtecks (Fig. 33.), das zur Deckung genügt, ändert sich durch die erforderlichen Böschungen und durch die zur Vertheidigung und dem Waffengebrauche nöthigen Ansätze oder Auftritte, Bankets ab; die obere Fläche wird aus eben diesem Grunde so weit geböscht, daß die Verlängerung mindestens den Grabenrand trifft. Der vorgedachte Graben liefert das Material zu dem Bau, und ist zugleich das hauptsächlichste Annäherungshinderniß, seine Böschungen richten sich, wie die der Brustwehr, nach der Beschaffenheit des Bodens, dem Zwecke und der Dauer der Befestigung. Bei Erdbefestigungen kann, der Zeit wegen, eine Verkleidung mit Mauerwerk niemals stattfinden. Die Profile einer Schanze müssen mindestens zwischen Graben- und Brustwehr-Flächeninhalt eine Gleichheit nachweisen; gewöhnlich aber giebt man dem Graben etwas mehr Inhalt, um noch Erde zu einem Glacis zu gewinnen. Das Material und die Anlage der Brustwehren richten sich bei Feldschanzen nach dem Terrain. Hinter Strömen, Flüssen, Sümpfen u. s. w., auf Abhängen, hinter Hohlwegen bedient man sich mit Vortheil der eingeschnittenen Brustwehren (Fig. 34); die Erde nimmt man hierzu aus einem hinter der Brustwehr befindlichen flachen Graben; nach denselben Grundsätzen baut man auch die Belagerungsarbeiten. Dieser Bau erfordert weniger Zeit und gewährt schnell einige Deckung. In holz- und sumpfreichen Gegenden kann man genöthigt sein, Holz- oder Faschinenbrustwehren zu erbauen; nach Befinden der Umstände sucht man immer aber etwas Erde davor zu legen, um die Splitter weniger gefährlich zu machen. Große Batterien oder Theile, über die hinweg die Offensivbewegungen gehen sollen, erhalten ebenfalls nur eingeschnittene Brustwehren; erstere, weil ihr Feuer schon das Haupthinderniß ist, letztere, weil die flachen Böschungen die Bewegung [illegible] hindern. Ihre Anwendung ist häufig bei Bruckenschanzen (s. d.). Details s. die Feldbefestigungen von Blesson u. Peschel. 1.

Digitized by Google

Brutto (prakt. Arithm.), heißt im Handel das Gesammtgewicht einer Waare und ihrer Verpackung. Wenn man also z. B. sagt: Ein Faß Kaffee wiegt p Pfund brutto, so heißt dies so viel als: Das Faß und der in demselben befindliche Kaffee wiegen zusammen p Pfund. Das Entgegengesetzte von Bruttogewicht ist Nettogewicht, s. Netto.

Buce, nannte man sonst in der Minirkunst eine bleierne oder hölzerne Röhre, wodurch man Luft in eine Mine gelangen lassen konnte.

Buch (prakt. Arithm.), kommt als eine Zählungsgröße beim Papierhandel vor; das B., wovon 20 auf ein Rieß gehen, wird zu 24 Bogen Schreib- und zu 25 Bogen Druckpapier gerechnet.

Buchdruckerwerkstatt, Officina typographica (Astrogn.), ein südliches Sternbild, wird aus den Sternen, die mitten in der Milchstraße, zwischen dem großen Hunde, Schiff und Einhorn sich zeigen, formirt.

Buchhaltung, Buchhalterei, Buchführung, ist im Allgemeinen die nach gewissen Regeln oder Grundsätzen geordnete Aufzeichnung der im Bereich eines gewissen Geschäftes vorkommenden Rechnungsgegenstände, also die planmäßige Rechnungsführung über das betreffende Geschäft, um den Gang und Stand desselben aus den bezüglichen Büchern klar und schnell übersehen oder nachweisen zu können. In wiefern nun aber das Rechnungswesen, in Folge des Gegenstandes, worauf es sich zunächst bezieht, in verschiedene Theile zerfällt, d. h. auf den einen oder den andern Gegenstand sich vorzugsweise (speciell) richtet, wie es die Natur der Sache gerade mit sich bringt, so wird und muß sich natürlich auch die Art und Weise der Buchführung (die Anzahl und Einrichtung der Bücher, und die Form der zu buchenden Gegenstände) darnach bestimmen, und daher eine Staats-, kaufmännische, Fabrik-, ökonomische u. s. w. Buchhalterei im Einzelnen wesentlich von einander abweichen, obwohl sie in der Hauptsache, d. h. in der deutlichen Herausstellung des Rechnungswesens, beziehendlich des Geschäftsstandes, übereinkommen. Indem wir nun hier zunächst die kaufmännische Buchhalterei in's Auge fassen, da auf die übrigen einzugehen, die räumlichen Bedingungen dieses Werks nicht gestatten, und uns auch hierbei nur auf das Allgemeine beschränken müssen, so kommen dabei zwei Methoden in Anwendung, oder es zerfällt dieselbe 1) in die einfache und 2) in die doppelte (italienische) Buchhaltung. Die erstere eignet sich besonders für die Geschäftsvorfälle des Kleinhandels, kann aber auch bei Großhandlungen, die sich nicht mit zu vielen Geschäftszweigen befassen oder mit den verschiedenartigsten Artikeln handeln, in Anwendung gebracht werden, wie solches auch häufig der Fall ist; sonst aber verdient die doppelte jedenfalls den Vorzug. Diese beruht auf allgemeinen festen Regeln, welche ein systematisches Ganze oder ein ordentliches System bilden, und unterscheidet sich von der einfachen wesentlich dadurch, daß hierbei jedem Debitor sein Creditor, jedem Creditor sein Debitor gegenübergestellt wird, folglich jeder Geschäftsvorfall im Hauptbuche auf der entgegengesetzten Seite zweier Conto's erscheint, und mithin die Totalsumme sämmtlicher Debitseiten des Hauptbuches der sämmtlicher Creditseiten gleich sein muß, sobald Alles

Digitized by Google

richtig vom Journal auf's Hauptbuch übertragen ist. Als Probe hierfür dient die Probebilanz, rohe Bilanz, auch Monatsbilanz genannt, weil sie gewöhnlich alle Monate gemacht wird. (S. d. Art. Bilanz.) Der Zweck der doppelten Buchhaltung aber ist der: nicht blos zu übersehen, wie man mit seinen Debitoren und Creditoren stehe (denn dieses wird auch durch die einfache Buchhaltung erreicht) sondern auch, wie sich der Gewinn oder Verlust bei den verschiedenen Geschäftszweigen herausgestellt, und welches Resultat sich im Ganzen während einer gewissen Zeit (gewöhnlich schließt man jährlich ab) ergeben hat, d. h. ob eine Vermehrung oder Verminderung des Handlungscapitals eingetreten ist — also den Stand des Geschäfts. Die hierbei in Anwendung kommenden Conto's sind entweder Personen-Contos oder Sach-Contos (unpersönliche, auch todte genannt), und diese letztern sind es denn vorzüglich, die das Bilanzmäßige bei der doppelten Buchhaltung herstellen, und ihren Zweck erreichen lassen, indem jedes Conto dadurch immer sein entsprechendes Gegenconto erhält. (S. d. Art. Conto.) Die Hauptbücher aber sind das Journal und das Hauptbuch, welches letztere in seinen Personen- und Sachconto's alle Geschäftsverhältnisse contenweise (d. h. jedes Conto für sich bestehend) kurz darstellt, und so über den ganzen Gang und Stand des Geschäfts einen klaren und schnellen Ueberblick gewährt. Die übrigen gewöhnlichen Bücher sind: das Memorial, das Cassabuch und das Inventarienbuch, dann das Waaren-Scontro, das Wechsel-Scontro, das Bilanzbuch, das Facturenbuch, das Calculationsbuch, das Conto-Correntbuch und das Handlungsunkostenbuch. Außerdem aber giebt es noch viele andere Nebenbücher, wie solche das Geschäft gerade nöthig macht. Die Einrichtung und Form dieser Bücher, hinsichtlich ihrer Führung, findet man in allen Lehrbüchern der Buchhalterei, und verweisen wir daher namentlich auf das von Schiebe (die Lehre der Buchhaltung, 2te Aufl. 1843), von Lanzac (die doppelte und einfache Buchhaltung, zum Selbstunterrichte für Kaufleute und Fabrikanten), und Elze (die einfache kaufmännische Buchhaltung zum Selbstunterricht, Leipzig 1841). Ferner vergl. man Fort (die einfache und doppelte Buchhaltung in ihrer Anwendung auf gewerbliche Unternehmungen, Leipzig 1841), dann für die ökonomische Buchhaltung Lanzac (die doppelte ökonomische Buchhaltung u. s. w.), ferner für Buchhändler: Hoepstein (praktisches Handbuch der Buchführungskunde für den deutschen Buchhandel) und endlich über die Buchführung bei Societäten, Roback's Handel in Compagnie, Ilmenau 1829. 18.

Büchse (Waffenlehre), ist ein kleines Feuergewehr, dessen Seele mit spiralförmig eingeschnittenen Vertiefungen (Zügen) versehen ist. Da die Kugel wenig oder gar keinen Spielraum haben soll und mit einer Umgebung (Pflaster) geladen wird, so werden die Züge und alle leeren Räume ausgefüllt, jedes Flattern der Kugel im Rohre fällt weg und nur den äußern Einflüssen ist es gestattet, die Flugbahn anders zu legen, als die Richtlinie es bestimmte. 1.

Büchsensysteme (Waffenlehre), begreifen die systematisch geordneten und mathematisch festgestellten Regeln über die Einrichtung der

Büchsen in sich. Bis vor Kurzem noch beruhten die wesentlichsten Grundzüge der Büchsensysteme auf reiner Empirik, man hatte eigentlich noch gar kein System. Die Rotation der Kugel im Rohre und der Flugbahn ward dadurch aufgehoben, daß man die Kugel in die Züge fesselte und ihr deren Gang anwies — ihnen eine schraubenförmige Bewegung durch die Luft also mittheilte, welcher, der Theorie nach, jede Abweichung der Verticalebene fremd sein mußte. Wie weit aber jeder Schraubenumgang sein müsse, ob die Form der Kugel und die Lage ihres Schwerpunktes auch hier von Einfluß, welches die besten Mittel seien, die Kugel in den Zügen fest zu halten — darüber widersprachen sich die Erfahrungen, weil es an Grundsätzen fehlte, nach denen man sie angestellt. In neuester Zeit sind nun zwei Büchsensysteme hervorgetreten, von denen das eine in jeder Beziehung vom Bestehenden abweicht, die ganze alte sogenannte Büchsentheorie über den Haufen wirft, ihre Grundsätze aber wieder auf bloße Erfahrungen baürt — das andere aber die alten Ansichten verbessert und ihnen eine mathematische Grundlage giebt, die zwar nicht ausgedehnt genug, doch über die Haupterfordernisse feste Anhaltepunkte darbietet. Die Systeme sind: das Delvigne-Thierry'sche — repräsentirt durch die Büchsen der französischen Jägerbataillone, und das Wild'sche in Baden und Hessen bei den Jägerabtheilungen eingeführt. Letzteres scheint auch in's praktische Leben übergehen zu wollen. Das System Delvigne-Thierry (ersterer war französischer Infanterieofficier, letzterer zur Zeit der Erfindung Capitain im Generalstabe der Artillerie) besteht im Wesentlichen in Folgendem: Man ging von der Ansicht aus, daß bei einer der Kugel mitgetheilten schraubenden Bewegung die Lage ihres Schwerpunktes auch außerhalb der Verticalebene, durch welche die Richtlinie und Kugelbahn gehen, liegen könne, weil die Bewegung keine rotirende, freiwillig angenommene sei, sondern eine fest bestimmte. Die Kugelform des Geschosses kann also durch irgend eine andere ersetzt werden, ohne Nachtheile für die Richtigkeit des Schusses. Die gewöhnlichen deutschen, mit Paßkugeln geladenen Büchsen eignen sich deshalb wenig für den Militairgebrauch, weil ihre Ladung zu lange aufhält, der Mann also eine geraume Zeit vertheidigungslos ist. Da Delvigne und bei den spätern Verbesserungen auch Thierry glaubten, daß das schnelle Laden eine Hauptbedingung sein müsse, so wandten sie den Grundsatz an, der oben entwickelt ist. Das Verfahren ist einfach: die mit Spielraum gefertigte Kugel sitzt auf einem Cylinder von Holz, Spiegel, und wird so leicht in das Rohr gedrückt, wie jede andere Flintenkugel; darauf wird durch einige kräftige Stöße mit dem Ladestocke eine Abplattung der Kugel bewirkt; das Blei wird in die Züge geschlagen und die Kugel erhält eine sphärische Gestalt mit so viel Vorständen an ihrem größten Horizontalkreise, als Züge im Rohre sind. Die Kugel hält sich also selbst in den Zügen fest und folgt so deren Windung. Das Pulver befindet sich in einer Kammer, wird also durch das Aufschlagen der Kugel nicht zusammengedrückt, sondern bleibt lose und ist sonach einem vermehrten Zusammenbrennen günstig. Hierdurch aber wird, wie bei allen Kammergeschützen, die Kraft ver-

Digitized by Google

mehrt. Die Züge sind vier oder sechs an der Zahl, ziemlich flach, und haben auf die Länge des Laufs $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{4}$ Drall. Doch sind dies Alles willkürliche Bestimmungen. Der Einfluß, den die größere oder geringere Steilheit der Windung auf den Schuß hat, und die Nachtheile, welche durch die Abplattung der Kugel und den muthmaßlich verrückten Schwerpunkt entstehen, sind gänzlich außer Berücksichtigung gelassen. Nicht zu läugnen aber ist es, daß dies System großen praktischen Werth hat, der durch Erörterung der fraglichen Punkte jedoch sehr gewinnen würde. — Das Wild'sche System. Der Schweizer Ingenieur Wild hat nach mehrfachen praktischen Versuchen ein Büchsensystem zusammengestellt, dessen Darstellung in Folgendem besteht: Eine Büchse muß: 1) mindestens eben so weit schießen, als das Infanteriegewehr; 2) die Kugel muß auch bei den stärksten Ladungen in den Zügen festhalten; 3) sich mit Patronen und einem einfachen Ladestocke leicht laden lassen, damit a) die Kugel ihre runde Gestalt nicht verliert und b) der Soldat schnell laden kann; 4) anhaltendes Schießen vertragen, damit auch ohne Reinigung die Richtigkeit des Schusses erhalten werde; 5) leicht sein; 6) nur eine einfache Ausrüstung erheischen. Diesen Bedingungen genügt das System vollständig. — Specialitäten: Das Kugelfutter muß ein Stoff sein, welcher die doppelte Festigkeit des Bleis hat, dabei dicht, schmiegsam und elastisch ist. Die Festigkeit ist nothwendig, damit die Kugel, welche des leichten Ladens und der Erhaltung der runden Form wegen durchaus nicht in die Züge gedrückt werden darf, doch in denselben so fest gehalten wird, daß ein Ueberspringen nicht möglich ist. Dies wird durch die Falten des Futters bewirkt, die sich in die Züge setzen und darin bewegen. Die Dichtheit verhindert ein Entweichen des Pulvergases zwischen Kugel und Seelenwand, vermehrt also die Schußweite. Sie ist etwa 0,6 bis 0,7 des Wassers, d. h. es müssen 6 bis 7 Gramme Stoff in 10 Cubikcentimeter zusammengepreßt werden; hier sollen auf 1 Centim. 18 Schichten gehen, so daß die Dicke des Futters sich auf $\frac{1}{18}$ Centimeter oder 0,55 Centimeter bestimmt. Mit dieser Dichtheit muß der Stoff so viel Elasticität verbinden, daß die Kugel sich leicht ladet, und ihre Reibung nicht etwa Verbrennen oder Zerreißen nach sich zieht. Die Fähigkeit in kurzer Zeit etwas Wasser einsaugen zu können, ist ebenfalls erforderlich. — Der Spielraum. Er wird durch den Durchmesser der Kugel und des Futters bestimmt. Wenn der Kugelcaliber = a, so ist $0{,}5a\pi^2$ der Kreis des Kugelfutters, welcher den Spielraum hermetisch verschließt. Ist das specifische Gewicht des Stoffs = b, so ist der Flächeninhalt des Spielraums und der Züge = $0{,}5ab\pi^2$ und dividirt durch die Peripherie der Kugel = $0{,}5b\pi^2$, wovon $\frac{1}{4}$ den Spielraum und $\frac{1}{4}$ die Tiefe der Züge angeben. Es wird daher der Spielraum in Millimeter = $0{,}375b\pi$ und die Tiefe des Zugs $0{,}125b\pi$ sein. — Die Züge. Sie sind bestimmt zur Aufnahme der Falten des Kugelfutters in der bezeichneten Dichtheit von 0,6 bis 0,7, müssen sich also in ihrer Zahl nach der Eigenschaft des Stoffes, Falten zu machen, richten. Ihre Tiefe ist gefunden zu $0{,}125b\pi$ Millimeter und die Breite ist dann, c = der Anzahl der Züge, $\frac{0{,}6a\pi}{c}$. Wollte man

weniger Züge machen, als der Stoff Falten macht, so werden sich einzelne Falten auf die Felder setzen und dadurch das Laden erschweren und die Kugel aus der Axe drücken. Annähernd ist die Anzahl der Züge $= \frac{a}{0{,}16b}$. Um der Kugel die gehörige Rotation senkrecht auf die Schußlinie zu geben, werden die Züge in einer Neigung von 3° gegen die Seelenaxe gewunden. Die Anwendung der hier entwickelten Grundsätze ist eben so leicht und besteht in Folgendem: Leinwand ist der beste Stoff zum Futter, da dessen Festigkeit mindestens doppelt so groß ist, als die des Bleis. Die Dichtheit bestimmt sich durch das Wiegen von 1 □Decimeter Stoff, wovon der cubische Inhalt in Cubikcentimeter sich zum Gewicht in Grammen verhalten muß wie 1:0,6 oder 0,7. Da der Stoff 0,55 Millimeter dick sein soll, so ist der Inhalt eines solchen Stücks = 5,5 Cubikcentimeter und das Gewicht $= 0{,}6 \times 5{,}5 = 3{,}3$ Gramme. Wenn daher ein Stück Leinwand von 1 □Decim. 3,3 Gramme wiegt, so ist dies der geeignete Stoff für das Futter. Kleine Abweichungen können stattfinden, ohne nachtheilig einzuwirken. — Spielraum ist $= 0{,}375b\pi = 0{,}375 \times 0{,}6\pi = 0{,}70$ Millimeter, kann auch von 0,6 bis 0,8 angewendet werden und bleibt derselbe für alle Caliber von 10—30 Kugeln auf's Pfund. — Die Züge sind tief $= 0{,}125b\pi = 0{,}125 \times 0{,}6\pi = 0{,}023$ Millimeter. Ihre Anzahl $= \frac{a}{0{,}16b}$, a = 1,63 Centim. für ein Caliber von 20 Kugeln auf's Pfund, daher $c = \frac{1{,}63}{0{,}16 \times 0{,}6} = 16$. Breite der Züge $= \frac{0{,}6a\pi}{c}$ $= \frac{0{,}6 \times 1{,}63\pi}{16} = 1{,}9$ Millim. Eine Neigung der Züge von 3° gegen die Axenlinie giebt auf $\frac{(1{,}63 + 0{,}07)\pi}{\text{tang}3^\circ} = 101{,}9$ Centim. Eine Umdrehung. Abweichungen werden auch hier gestattet. Das Laden dieser Büchsen erfolgt mit Patronen, wie das des Infanteriegewehrs; die Hülse wird mit geladen, doch die Kugel nur auf das Papier gesetzt (nicht aufgeschlagen), das über dem Pulver liegt. Hierdurch bleibt im Rohre so viel Luft, daß das Pulver vollständig verbrennen kann, ohne jedoch mit der größten Flamme unmittelbar auf das Kugelfutter zu wirken. Man erreicht auch die Erhaltung der Kugel in ihrer runden Form; eine abgeplattete Kugel erfährt $\frac{2}{3}$ des Widerstandes, den ein Cylinder erfährt, also, da die reine Kugel nur $\frac{1}{4}$ erfährt, ist der Widerstand bei der abgeplatteten um $\frac{1}{12}$ größer, die Schußweite also um so viel geringer. Das unausgesetzte Feuern erlangt man durch Eintröpfeln von Wasser, das den Pulverrückstand am leichtesten auflöst (Kali hat 83 %, Kalium, Wasser 89 %, Sauerstoff, Fett aber nur 10 %). Das Laden wird dadurch keineswegs gehindert, vielmehr gestattet ein kleines kupfernes Fläschchen das Eintröpfeln von $\frac{1}{10}$ des Kugelgewichts Wasser mittels eines Drucks. In neuester Zeit hat man in Frankreich Versuche mit einem neuen System gemacht und Kugeln angenommen, die aus einem Cylinder mit aufgesetztem Kegel bestehen; die Abplattung fällt hier weg, man wird also größere Schußweiten erlangen. Nähere Daten fehlen. 1.

Digitized by Google

Bürgerliche Baukunſt, ein beſonderer Theil der Baukunſt überhaupt, lehrt die Errichtung und Einrichtung der für das bürgerliche Leben erforderlichen Gebaude und ſonſtigen Gebäulichkeiten, ſ. Baukunſt. Von den ältern und neuern vorzüglichſten Schriften über die b. B., ſ. den Art. Baukunſt.

Bürgerliches Jahr (Chronol.), wird jedes nur aus ganzen Tagen beſtehendes Jahr genannt. Weil aber das Jahr (ſ. d.) entweder nach dem Sonnen- oder nach dem Mondlaufe eingerichtet wird, jeder der beiden letztern Läufe aber aus einer Anzahl ganzer Tage und einem Bruchtage beſteht, ſo muß offenbar das b. J. von n Tagen nach Verlauf einer gewiſſen Jahresreihe einen Tag, den Schalttag, mehr erhalten, damit jener ſeitdem zu einem Tage angewachſene Bruchtag wieder eingebracht und ſomit der Kalender mit dem Sonnen- oder Mondlaufe in ziemlich genauer Uebereinſtimmung bleibt. Das b. J. von n Tagen heißt dann ein gemeines Jahr, das b. J. von n + 1 Tagen aber ein Schaltjahr. Außerdem nennt man ein nach dem Sonnenlaufe regulirtes b. J. ein beſtändiges Jahr, weil die Jahreszeiten ſtets in dieſelben Monate dieſes Jahres fallen, dagegen ein nach dem Mondlaufe regulirtes b. J., wie z. B. das der Türken, ein wandelbares Jahr, weil in deſſen Monate immer nach und nach andere Jahreszeiten fallen. Der Grund hiervon liegt offenbar in dem bekannten Unterſchiede von 11 Tagen zwiſchen einem Sonnen- und einem Mondenjahre. Gewiſſermaßen könnte man aber auch ſelbſt das Julianiſche Jahr, deſſen ſich die Ruſſen und Griechen noch bedienen, ein wandelbares Jahr nennen, wenn gleich hier der Unterſchied des Datums deſſelben mit dem des Gregorianiſchen Jahres nicht ſo ſchnell mit der Zeit anwächſt.

Buſhel (Metrol.), ſ. engliſche Maße.

Byzantiniſcher Styl (Archit.), zeichnet ſich durch dicke Mauern, kurze dicke Säulen und halbkreisförmige Bogen aus, und liebt ganz beſondere, in Menſchen- und Thierfiguren beſtehende, Verzierungen.

C.

NB. Artikel, welche man hier vermißt, ſind unter K zu ſuchen.

C (Akuſt.), iſt in der Muſik die erſte Stufe der diatoniſchen Tonleiter; der ganze Ton c befindet ſich zwiſchen den Tönen h und cis (c♯), und iſt der Grundton von dem C dur-Accord.

Cabestan (Maſchin.), nennt man jede mit einem Bretterdache (als Schutz gegen Regen und Schnee) verſehene Erdwinde (ſ. d.)

Cabre, heißt die pyramidalförmige Errichtung dreier in eine Spitze auslaufender und in derſelben befeſtigter hölzerner Balken, innerhalb welcher ein Flaſchenzug zum Heben von Laſten angebracht iſt.

Digitized by Google

Cacodaemon, der böſe Geiſt, nannten die Aſtrologen das 12. Haus (das Haus des Unglücks). — Ranzovius, Tractat. Astrol. p. 31; Schonerus, Opuscul. Astronomica.

Cacodaemon (Aſtrogn.), ſ. v. a. Algol (ſ. d.).

Cadus (Metrol.), war bei den alten Römern ein Flüſſigkeitsmaß = 3 Urnas = 12 Congios = 72 Sextarios; 3 Cadus = 100 Berliner Maß circa.

Caeſariſche Aere (Chronol.), welche zum Andenken an die Pharſaliſche Schlacht (48 vor Chr. Geb.) begründet ward; für die C. A. hat man (ſ. Aere) $x = C + 48$, wo x das Jahr der C. A. und C das entſprechende Jahr unſerer chriſtlichen Zeitrechnung bezeichnet.

Cajam, ω Herculis (Aſtrogn.), ein Stern 5. Größe, deſſen Poſition nach Piazzi für 1800 iſt in Declination 14° 30′ 18″ nördl. mit + 8″,78 jährl. Aend., in ger. Aufſteigung 244° 3′ 0″ nördl. mit + 41″,37 jährlicher Aenderung. 8.

Calcul, ſ. v. a. Rechnung oder Berechnung, daher z. B. Bau-, Forſt-, mathematiſcher, aſtronomiſcher, Wahrſcheinlichkeitscalcul u. ſ. w.

Calculator, iſt diejenige bei irgend einem öffentlichen Rechnungsweſen angeſtellte Perſon, welche hauptſächlich die daſelbſt vorkommenden Berechnungen auszuführen hat.

Calendae (Chronol.), waren in dem Julianiſchen Kalender der Römer ſtets der 1. Tag eines jeden Monats. Das Wort C. ſtammt von dem griechiſchen καλῶ ab, das „ich rufe aus" bedeutet, indem ein Prieſter zugleich auch den wirklich beobachteten Neumond auf den öffentlichen Plätzen ausrief, ſo daß man mit dieſem Neumonde ehedem einen neuen Monat anfing.

Caliber (Artill.), eines Geſchützrohres oder eines kleinen Feuergewehrs, nennt man den Durchmeſſer der Seele deſſelben. Ueberall, ausgenommen bei den Büchſen (ſ. d.), iſt der Durchmeſſer der Kugel, Kugelcaliber, kleiner, als der der Seele; der beim Laden entſtehende leere Raum heißt der Spielraum. 1.

Caliberlehre, ſ. Caliberring. 1.

Caliberring, iſt ein metallener Ring zur Prüfung der Geſchoſſe, ob ſie nämlich den Caliber innerhalb der feſtgeſetzten Grenzen halten. Die Plus-, die Netto- und die Minuslehre bilden die Caliberlehre, durch deren eine Oeffnung die zu übernehmende Kugel gehen muß, außerdem wird ſie zum Verwurfscaliber gerechnet. Um aber auch gegen elliptiſche Kugeln geſchützt zu ſein, hat man in neuerer Zeit Röhren angenommen, die von den Kugeln durchlaufen werden müſſen; mehrere Artillerien und faſt alle Infanterien haben dieſelben eingeführt. 1.

Caliberſtab (Artill.), ſ. Artilleriemaßſtab. 1.

Calibriren (Artill.), ſagt man von einer Kugel, die vermöge ihres Calibers ſich eignet, in ein beſtimmtes Rohr geladen zu werden. Ihr Spielraum darf alſo weder zu groß noch zu klein ſein. — C. der zu Thermometern beſtimmten Glasröhren nennt man das Verfahren:

Digitized by Google

durch Saugen einen Queckſilbercylinder von beliebiger Länge in eine dieſer Glasröhren zu bringen, die Röhre ſelbſt alsdann horizontal niederzulegen, ein Stückchen Kartenblatt genau von derjenigen Breite zu ſchneiden, als die Länge des Queckſilbercylinders beträgt, hierauf durch hinreichendes Neigen der Glasröhre gedachten Cylinder in ihr weiter zu bewegen, und endlich durch Auflegen des Stückchens Kartenblatt zu meſſen, ob die Länge des Queckſilbercylinders immer dieſelbe bleibt, um hiernach diejenigen Glasröhren ausfindig zu machen, die überall gleiche Weite beſitzen, weil nur dieſe brauchbar ſind, wie aus dem Weſen der Thermometrie und aus der Verfertigungsart der Röhren mit abſoluter Nothwendigkeit hervorgeht. Andere Methoden des C. haben Nollet (Leçons de Phys. 1754. 8. T. IV. p. 376) und Kummer (Gilb. LIX. 301) angegeben. Die Fabrikation der Glasröhren macht, wie ſie gewöhnlich geſchieht, die Erzeugung einer ganz vollkommenen Cylinderform zwar unmöglich, indeſſen iſt die Abweichung davon für die Längen der gewöhnlichen Thermometer gewiß ſo gering, daß man den Fehler als verſchwindend anſehen kann. 1. 9.

Caliductus, wird die bei Luftheizungen vorkommende Wärmeröhre genannt.

Calorifer, iſt der für eine Luftheizung dienende Ofen, entweder ein mit gut gebrannten Backſteinen ausgefütterter eiſerner in halber Cylinderform oder ein aus Backſteinen allein erbauter und mit Feuerherd und Roſt. Von dem C. aus gehen die pyramidaliſch über einander gewundenen eiſernen Rauchröhren zum Schornſtein, und ſie werden nebſt dem Ofen von einem aus Backſteinen ausgeführten, viereckigen oder runden, oben zugewölbten Mantel umgeben. Dieſer, die eigentliche Heizkammer bildende Mantel, ½ bis 1 Elle dick gemauert, hat in der Mitte ſeiner Mauer einen leeren Zwiſchenraum, der, wegen Verhinderung der Mittheilung der Wärme durch die Mauer, mit Aſche angefüllt zu werden pflegt. Unten am Mantel ſind die kalten Luftzüge angebracht.

Calorimeter, iſt ein Apparat, der dazu dient, die aus einem Körper ausgehende Wärme zu beſtimmen, indem man ihn ringsum mit Eis umgiebt und zum relativen Maß der Wärme das Quantum des aus der Eishülle durch die Wärme des Körpers ausgeſchmolzenen Waſſers annimmt. Der Apparat hat folgende Einrichtung: (Fig. 34) in das ſiebartig gebildete Gefäß A wird der zu prüfende Körper gethan; es iſt oben mit einem gleichfalls durchlöcherten Deckel C verſehen und von einem andern Gefäße concentriſch eingeſchloſſen; der zwiſchen beiden befindliche Raum B wird mit zerſtoßenem Eiſe angefüllt; bei F iſt ein Sieb angebracht, damit kein Eis hindurch fällt, und gleichwohl das vom Körper in A geſchmolzene Eis durch den Hahn C abfließen kann. Um aber den Einfluß der äußern Temperatur zu verhindern, iſt das letzte Gefäß noch einmal von einem andern umgeben, und der Raum E gleichfalls mit zerſtoßenem Eiſe angefüllt, welches geſchmolzen durch den Hahn f ablaufen kann. Ueber das Ganze wird ein mit Eisſtücken gefüllter Deckel D gelegt. Auf ſolche Weiſe iſt man geſichert, daß das durch den Hahn d ablaufende Waſſer nur allein

Digitized by Google

von dem Eise kommt, was durch den allmälig bis auf 0° erkaltenden Körper in A geschmolzen wird. Was hingegen durch den Hahn f abgeht, ist durch Einfluß der äußern Temperatur geschmolzen worden. Bei der Anwendung des Apparates hat man darauf zu achten, kein Eis zu gebrauchen, was unter 0° R. kalt ist; es wird daher gut sein, es vor dem Gebrauche in Wasser zu legen. Es muß ferner so stark befeuchtet sein, daß das durch Schmelzung des Eises entstehende Wasser nicht von den Eisstücken eingesaugt wird, sondern sogleich ablaufen kann; es darf nicht aus zu großen noch zu kleinen Stücken bestehen, da sonst im ersten Falle das Eindringen der äußern Temperatur durch die entstehenden Lücken möglich ist, und im letzten Falle sich das Wasser durch die Wirkung der Capillarität zwischen die Eisstücken setzen, und wenigstens ein großer Theil desselben nicht ablaufen würde; deswegen ist auch Schnee untauglich. Endlich darf das Zimmer, in welchem experimentirt wird, nie eine Temperatur unter 0°, noch eine einige Grade über 0° übersteigende haben. Die Berechnung der Beobachtungen ist sehr einfach. Offenbar müssen nämlich die Mengen des von zwei verschiedenen Körpern geschmolzenen Wassers im directen Verhältniß der Massen, der Temperaturen und der Wärmecapacitäten derselben stehen. Seien daher die durch Schmelzung erhaltenen Wassermengen zweier Körper W und w; ihre Massen M und m; ihre Temperaturen F und f (diese müssen nothwendig zwischen 0° und 80° R. enthalten sein), endlich ihre Wärmecapacitäten oder ihre specifischen Wärmen C und c, so wird man haben

$$W : w = MFC : mfc$$

oder

$$C : c = \frac{W}{MF} : \frac{w}{mf}.$$

Es ist nun nothwendig, die specifische Wärme irgend eines Körpers gleich der Einheit zu setzen; hierzu wählt man das Wasser, und ertheilt ihm der Einfachheit wegen eine Temperatur, bei der es ein ihm gleiches Gewicht Eis zu schmelzen vermag; Versuche haben gelehrt, daß dies bei 75° C (hunderttheilige Scale) stattfindet. Man hat demnach

$$C = 1,\ F = 75 \text{ und } W = M,$$

mithin

$$1 : c = \frac{1}{F} : \frac{w}{mf} = \frac{1}{75} : \frac{w}{mf},$$

also

$$c = \frac{75w}{mf},$$

wo f ebenfalls nach dem hunderttheiligen Thermometer bestimmt sein muß, und w und m sich natürlich auf ein und dieselbe Gewichtseinheit beziehen müssen. Sehr oft gebraucht man auch das C. in der hier beschriebenen Form, um die relative Wärme anzugeben, die sich bei der Vermischung verschiedener Flüssigkeiten, bei dem Respirations- und Verbrennungsprocesse entwickelt. Indessen bedient man sich zum letztern Zweck und namentlich zur Bestimmung der specifischen Wärme der Gasarten viel bequemer des von Rumford vorgeschlagenen sogenannten Wassercalorimeters. Seine Construction ist diese (Fig. 35):

Digitized by Google

A ist ein Kästchen aus dünnem Kupfer- oder Weißblech von 8 Zoll Länge, 4,5 Z. Breite und eben so viel Höhe, in dem sich drei kreisförmige Oeffnungen B, C, D mit eingelötheten cylindrischen Röhren befinden. Die erste B dient, das Kästchen mit Wasser zu füllen und ist mit einem Korkstöpsel verschließbar; in die zweite Oeffnung c wird vermittels eines durchbohrten Korkes ein Thermometer eingesenkt, was jedoch nicht in einer Kugel endigt, sondern in einem langen und dünnen Cylinder, so daß es die Temperatur der verschiedenen Wasserschichten vereint angiebt; die dritte Mündung endlich empfängt die Einmündung der Kühlröhre s. Diese ist von sehr dünnem Blech, im Querdurchschnitt ein Rechteck bildend, und macht bei dem Durchgange durch das Kästchen mehrere Windungen. Bei D ist sie mit einem Trichter f verbunden, um die erwärmte Luft hineinleiten zu können. Rumford hatte anfangs zwei solcher Apparate mit einander verbunden, dergestalt, daß das Kühlrohr des einen bei seinem Austritt in den andern überging; allein er erkannte sehr bald die Zwecklosigkeit des einen Apparats, da die Temperatur in ihm keine um 1° R. gestiegen war, während sie im andern von 10° auf 32° stieg. Um aber den Einfluß der äußern Temperatur zu verhindern, erkältete er vor dem Experimente das Wasser des Recipienten unter die Temperatur der umgebenden Luft, und endigte den Versuch, wenn seine Temperatur um eben so viel die der umgebenden Luft überstieg, als sie vorher unter derselben gewesen war. Hierdurch wurde offenbar in der zweiten Hälfte des Experiments das Calorimeter durch die Luft um eben so viel erkältet, als es vorher in der ersten Hälfte erwärmt worden war. Ausführlicher findet man diesen Gegenstand in Gehler's physikalischem Wörterbuche, n. A., unter diesem Artikel abgehandelt. 8.

Camera (Bauk.), ist 1) der lateinische Name für jedes Kammer genannte Gemach, 2) die gewölbte Decke eines Gewölbes.

Camera catoptrica, s. Spiegelkasten.

Camera clara (Opt.), ist ein von der Camera obscura (s. d.) blos dadurch sich unterscheidender Apparat, bei welchem das Bild eines Gegenstandes nicht von einer Ebene (z. B. von dem matt geschliffenen Planglase) aufgefangen, sondern durch eine große Converlinse von nicht zu großer Focalweite betrachtet wird. Die C. c. ist also gleichsam ein, in der Mitte durch den schräg liegenden Spiegel gebrochenes, astronomisches Fernrohr. Das in einiger Distanz vor der erwähnten Converlinse betrachtende Auge muß aber zu beiden Seiten vor zu hellem äußern Lichte geschützt werden. — Die C. c. hat der Opticus Reinthaler in Leipzig erfunden.

Camera lucida (Opt.), ist ein in mancher Hinsicht der Camera obscura (s. d.) vorzuziehender Apparat ohne Anwendung einer Camera, den man als eine allgemein höchst brauchbare Copirmaschine betrachten kann. Denn die C. l. leistet den Liebhabern der Landschaftszeichnung, ferner bei Entwerfung von Panoramen, so wie für die Darstellung von architektonischen Gegenständen und für die Abbildung von Instrumenten die trefflichsten Dienste, da sie jeden Theil eines Ganzen in seiner richtigen Verkürzung gerade so angiebt, wie

Digitized by Google

man ihn auf eine durchsichtige, senkrecht gestellte Tafel abzeichnen würde. Seitdem Wollaston im Jahre 1809 die C. l. erfunden, hat dieselbe durch ihren Erfinder, so wie durch Lüdike (Gilbert's Ann. XLII. S. 338), Sömmering, den Optiker Chevalier und Amici manche verbesserte Einrichtung erhalten, wie man bei Gehler II. S. 25 u. ff. ausführlich nachlesen kann. Im Wesentlichen läßt sich eine doppelte Art der C. l. unterscheiden, indem dieselbe entweder mit einem Glasprisma oder mit einer Glastafel construirt wird; zu bemerken ist, daß man jedoch der erstern Art, wie sie gleich anfangs der Erfinder vorgeschlagen, meistentheils den Vorzug zu geben scheint. Ein vierseitiges Prisma ist nämlich so eingeschnitten, daß die von einem entfernten Objecte auf die erste Oberfläche des Prisma fast senkrecht aufgefallenen Strahlen eine zweimalige Reflexion von den innern Flächen des Prisma erleiden, hierauf durch die letzte Oberfläche vertical ausfahren und in das Auge des Beobachters so gelangen, daß dieser von dem Objecte ein horizontales, nicht umgekehrtes Bild erhält. Allerdings muß der, welcher eine C. l. gebrauchen will, gewisse zum Gelingen des Abzeichnens erforderliche Manipulationen kennen und sich gehörig angeeignet haben. Die Anwendung von Metallspiegeln hat man mit Recht verlassen. Eine, ganz vorzüglich zum Abzeichnen von Blumen, Schmetterlingen und andern kleinen Naturgegenständen dienende, von Robinson erfundene Vorrichtung (mit einer quadratischen Glastafel) ist in dem Gubitz'schen Volkskalender für das Jahr 1843 nicht nur recht faßlich beschrieben, sondern auch gut abgebildet. — Uebrigens läßt sich die C. l. bekanntlich, sobald sie nur von guter Construction und in nicht großem Maßstabe entworfen ist, bequem genug an Mikroskopen und Fernröhren befestigen, um die durch jene Instrumente vergrößerten Objecte alsdann graphisch entwerfen zu können. Nur muß die Hauptröhre eines Mikroskops in horizontaler Lage sich befinden, dagegen hinter dem Ocularglase eines Fernrohrs ein, unter dem erforderlichen Winkel geneigter, dünner Metallspiegel angebracht sein.

Camera obscura (Optik), ist der von J. B. Porta (Magia natur. Neap. 1558 fol. Lib. IV. c. 2.) erfundene sehr bekannte Apparat, der in seiner ursprünglichen und zugleich einfachsten Gestalt in einem dunkeln Raume (Kammer) besteht, in welchem die von außerhalb gelegenen Objecten ausgehenden Strahlen blos durch eine einzige kleine kreisförmige Oeffnung eindringen und alsdann divergirend auf die der Oeffnung gegenüberstehende Wand auffallen, mithin daselbst verkehrte Bilder mit den natürlichen Farben von jenen Objecten erzeugen. Zur Erhöhung der Deutlichkeit der Bilder wird in der auf 2 bis 3 Zoll erweiterten Oeffnung der Kammer ein Converglas angebracht, dessen Brennpunkt genau in die gegenüberstehende Wand auftrifft. Hinsichtlich der Umkehrung der Bilder bedient man sich am besten eines rechtwinkligen Glasprisma, an dessen Hypothenusenfläche die Strahlen zurückgeworfen werden. Indessen ist eine Umkehrung offenbar nicht nöthig, sobald in der Kuppel eines thurmförmigen Zimmers die Oeffnung mit der Converlinse und über derselben ein unter 45° geneigter, nach allen Seiten drehbarer Planspiegel angebracht, im Zimmer selbst aber ein runder Tisch mit weißem Tischblatt aufgestellt, und die

Digitized by Google

Brennweite des Glases gleich der Distanz des letztern von der Tischebene gewählt wird. Auch wenn die C. o. kein Zimmer, sondern ein Kasten ist, werden die Bilder auf eine waagrechte Ebene (mattgeschliffenes Planglas oder geöltes Papier) geworfen, und das Aufrichten der verkehrten Stellung mittels eines 45° geneigten Planspiegels bewerkstelligt. Jedoch gewährt letztere Einrichtung nicht so schöne Bilder als die erstere größere Art. Ehe die Camera lucida (s. d.) erfunden, war die C. o. ein sehr nützliches Hilfsmittel zum richtigen und bequemen Copiren einer Landschaft, so wie sie es noch jetzt in dem Falle ist, wo eine große Copie, wie sie die Camera lucida nicht zu leisten vermag, verlangt wird. Uebrigens giebt es ja nach Bedürfniß oder Zweck viele verschiedene Einrichtungen der C. o., die jedoch hier unmöglich näher angedeutet werden können. (Newton's Optica; Zahn, Ocul. teleodioptr. Fund. I. Synt. 3 c. 3., Fund. III. Synt. 3 c. 1.; Wolf, Element. Dioptr. §. 216.; Hertel's Anweis. zum Glasschleifen. P. II. c. 5.; Gehler, II. S. 30—35.) — Von der C. o. mit achromatischem Glase s. den Art. Daguerreotyp.

Campanie, heißt auf einem Schiffe ersten Ranges diejenige Erhöhung, welche über der sogenannten Hütte an dem Hintertheile des Schiffes gewöhnlich angebracht ist.

Canada (Metrol.), s. Portugiesische Maße.

Canal (Wasserbauk.), ist im Allgemeinen ein durch Kunst angelegter Graben, welcher Wasser fortleiten soll. Da das Letztere in verschiedener Absicht geschehen kann, so unterscheidet man demnach verschiedene Arten Canäle, als: Abzugscanäle, Mühl- und Kunstcanäle und Schifffahrtscanäle. — Die Abzugscanäle leiten Wasser von einem Orte weg, können also 1) Cloaken sein, die das Regenwasser, so wie den Unrath aus Gebäuden, 2) Flußgräben, welche das Wasser aus Teichen abführen, und 3) Entwässerungsgräben, die zur Entwässerung sumpfiger Gegenden dienen. Diese Abzugscanäle macht man mit unbedeutender Tiefe und Böschung zu beiden Seiten offen, oder unter der Erde mit gemauerten Seitenwänden und von ungefähr 2 Ellen Höhe, giebt ihnen auch möglichst starkes Gefälle, und der Zufluß frischen Wassers darf nicht fehlen (s. Schleußen). — Was nun die Mühl- und Kunstcanäle betrifft, so erfordern diese mehr Kenntnisse als die vorigen, denn es ist nothwendig, daß sie so viel als möglich in gerader Richtung angelegt werden, um stärkeres Gefälle zu erhalten und die Kosten nicht zu hoch ansteigen zu lassen. Die Mühl- und Kunstcanäle haben, wie ihre Benennung anzeigt, den Zweck zu erfüllen, Wasser an einen bestimmten Ort auf Wasserräder zur Bewegung irgend einer Maschine zu führen. — Die Schifffahrtscanäle endlich sind in festem Boden eingeschnittene und so hoch mit Wasser angefüllte Gräben, daß man auf ihnen beladene Schiffe fortzuziehen im Stande ist. Man verbindet durch sie zwei Flüsse oder Meere, um hierdurch den Handel im Innern des Landes wesentlich zu erleichtern. — Ueber den Bau von Canälen überhaupt s. man Canalbau. — Die berühmtesten und größten C. älterer und neuerer Zeit sind in dem „Allgemeinen deutschen Conversations-Lexi-

kon u. ſ. w. Leipzig, Gebrüder Reichenbach 1840" Art. Canal S. 561 in einer chronologiſchen Zuſammenſtellung namentlich angeführt. Obgleich, was die Schifffahrtscanäle betrifft, dieſelben in neueſter Zeit durch die Anwendung von Eiſenbahnen etwas in den Hintergrund getreten ſind, ſo wird man doch auch in Zukunft noch die C. wenigſtens überall da, wo das Terrain der Anlegung von Eiſenbahnen unbeſiegbare Schwierigkeiten in den Weg ſtellt, bauen und gebrauchen müſſen. (Hogreve's praktiſche Anweiſung zur Baukunſt ſchiffbarer Canäle u. ſ. w. Hannover 1805; Woltmann's Beiträge zu Baukunſt ſchiffbarer Canäle. Göttingen 1803; v. Maillard's Anleitung zum Entwurf und der Ausführung ſchiffbarer Canäle. Peſth 1817 u. ſ. w.) Hinſichtlich der den Bau der C. überhaupt betreffenden Literatur ſ. den Art. Canalbau.

Canal (Archit.), iſt a) der vertiefte Zug an der Schnecke des ioniſchen Kapitäls, b) die cylinderförmig vertiefte Verzierung in der ſogenannten Kranzleiſte des Karnießes.

Canalbau (Waſſerbauk.). Soll ein ſchiffbarer Canal durch irgend eine gewiſſe Gegend geführt und gebaut werden, ſo beſtimme man zuerſt theils durch unmittelbare Recognoſcirung dieſer Gegend, theils mit Hilfe einer genauen Specialcharte des ganzen Striches die zweckmäßigſte und vortheilhafteſte Richtung des anzulegenden Canals, d. h. die Canallinie, nivellire dieſe alsdann ſorgfältig, nehme möglichſt viele ihrer Querſchnitte auf, und unterſuche endlich den Boden nach ſeinen Lagen und Schichten, was mittels Erdbohrer geſchieht. Am vortheilhafteſten iſt die Canallinie, ſobald der Canal auch in der trockenſten Jahreszeit an ſeiner, Theilungspunkt oder Waſſerſcheide genannten, höchſten Stelle ſtets das zur Schifffahrt nöthige Waſſer hat, das ihm erforderlichen Falls durch Seitencanäle (ſogenannte Speiſecanäle) zugeführt wird. Ferner hat man das Ueberſteigen von Anhöhen aus leicht erklärlichen Gründen zu vermeiden; nur wenn der Berg mehr als 40 Fuß hoch iſt, wird der Canal durch den Berg, alſo ein Canalſtollen angelegt, zwar in möglichſter Kürze, doch ſo breit und hoch, daß ein Schiff bequem durchfahren kann. Natürlich muß es wegen ſeiner Sicherheit brennende Lampen während der Fahrt auf dem Canalſtollen haben. Den Querſchnitt des Canals wählt man nach der Breite der Schiffe und nach ihrer Tiefe im Waſſer, ſobald ſie beladen ſind. Die Breite nun kann in der Regel zwei Schiffsbreiten und die Tiefe des Waſſers nicht unter 5 Fuß betragen, die Böſchung beider Ufer 1½füßig, bei lockerm Boden aber noch etwas flacher ſein. Was nun die Geſchwindigkeit der Strömung betrifft, ſo hängt dieſelbe offenbar von dem Gefälle, ſo wie von der Tiefe des Canals ab. Man hat durch die Erfahrung gefunden, daß eine Geſchwindigkeit von 2 bis 3 Fuß in einer Zeitſecunde die vortheilhafteſte ſei. Während des Grabens eines Canals wird die dadurch gewonnene Erde zur Anlegung von Leinpfaden oder Ziehwegen angewendet, jedoch blos bei großen Canälen, die ein bedeutendes Gefälle haben. Dieſe 5 bis 9 Fuß breiten Ziehwege haben die Beſtimmung, daß auf ihnen Menſchen und Pferde längs des Canals

Digitized by Google

gehen und das Schiff stromaufwärts ziehen können. Endlich müssen Canäle, besonders die mit vielen Schleußen und geringem Gefälle, wegen des sich in ihnen ansetzenden Schlammes bisweilen durch Baggermaschinen (s. d.) oder durch mittels Spühlschleußen bewirkte starke Strömungen gereinigt werden. Oefters trifft es sich, daß ein Canal, um seine gerade Richtung nicht zu unterbrechen, über Thäler zu führen ist. Diese Führung geschieht dann entweder 1) über sogenannte Canaldämme, oder 2) über für diesen Zweck gebaute und Brükkencanäle genannte Brücken, oder 3) mittels Röhrenleitungen auf Holz- oder Steingerüsten. Die Mühl- und Kunstcanäle, so wie die zum Fortflößen des Nutz- und Brennholzes dienenden Floßgräben, werden seltener gemauert, sondern erhalten Holzwände ohne die geringste Böschung; nur bisweilen findet man solche Canäle auf große Strecken lang blos ausgestochen mit 1 bis 2füßiger Böschung. (Man s. Woltmann's Beiträge zur Schiffbarmachung der Flüsse; Wolfram's Lehrbuch der gesammten Baukunst, 4. Abthlg., Stuttgart und Wien 1837; Gudene, Handb. d. theoret. u. prakt. Wasserbaukunde, Berlin 1826, u. s. w.)

Canalbrücke, ist eine Brücke, gewöhnlich eine Zugbrücke über einen Canal; auch eine Brücke (Brückencanal), auf welcher ein Canal über ein Thal oder über einen Fluß geleitet wird.

Canaldämme (Wasserbauk.), s. Canalbau.

Canallinie (Wasserbauk.), s. Canalbau.

Canalstollen (Wasserbauk.), s. Canalbau.

Canalwaage (Nivell.), s. v. a. Wasserwaage (s. d.).

Canna (Metrol.), ein neapolitanisches, römisches und toscanisches Maß, s. Italienische Maße.

Cannelirungen (Archit.), sind an Säulen und Pilastern, die daher cannelirte genannt werden, senkrecht vom Kapitäl bis zum Fuße herabgehende Vertiefungen, und zwar nach einem Kreisbogen oder nach irgend einer Curve geformt. Dorische Säulen haben in der Regel 20, ionische und korinthische 24, Pilaster 7 bis 9 C. Bei den zuerst genannten Säulen besteht die C. aus einem flachen oder gleichseitigen Dreieck construirten Bogen; oben am Kapitäl läuft die C. gleichfalls in einem Bogen, unten am Ende des Schafts jedoch frei aus; bei den beiden letztern Säulen trennt man die C. durch die, Stege oder Cotes genannten, Zwischenräume, denen $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der Breite der C. gegeben wird. Letztere, die C. nämlich, welche sich mit der Verjüngung des Säulenschaftes gleichfalls verjüngen, endigen sich oben und unten in einem ihrer Wölbung gleichen Kreisbogen.

Canon de France (Artill.), ein seit dem Anfange des vorigen Jahrhunderts bekanntes Geschütz von 17 Fuß Länge und ungefähr 6000 Pfund Schwere, das 33 Pfund schoß. (Remy, Mémoires d'Artill. T. I. p. 57). Man s. auch den Art. Demi-Canon de France.

Canon Triangulorum artificiale (prakt. Arithm.), nannte man ehedem die Tafeln der Logarithmen der Sinus und Tangenten, zum Unterschiede von dem:

Digitized by Google

Canon Triangulorum naturale (prakt. Arithm.), unter welcher Benennung man die Tafeln der natürlichen trigonometrischen Linien (Sinus, Tangenten und Secanten) verstand.

Canopus, α Argonavis (Astrogn.), ein Fixstern 1. Größe in dem südlichen Sternbilde Schiff, der niemals bei uns aufgeht, in 97½° Rectascension und 52½° südlicher Declination.

Cantaro (Metrol.), ist 1) ein neapolitanisches und römisches Gewicht, s. Italienische Gewichte; 2) ein türkisches Gewicht, s. Türkische Gewichte.

Cantate (Chronol.), ist der Name des in den Kalendern der Christenheit zwischen die Sonntage Jubilate und Rogate fallenden Sonntags, welcher demnach der 4. Sonntag nach Ostern ist. C. kann nur in der Zeit vom 19. April bis zum 23. Mai eintreten.

Canun posterior und **Canun prior** (Chronol.), heißt jener der 4. und dieser der 3. Monat in dem Jahre der Syrier; beide haben 31 Tage.

Capella, α Aurigae (Astrogn.), auch Alhajod oder die große Ziege genannt, in dem nördlichen Sternbilde des Fuhrmanns, ist ein Fixstern 1. Größe und einer der 47 Bessel'schen Fundamentalsterne. Für das Jahr 1845 ist die mittlere Rectascension 5 Stunden 5 Min. 14,839 Sec. mit + 4,4176 Sec. jährl. Veränderung und die mittlere Declination + 45° 49′ 59″,17 mit + 4″,325 jährl. Veränderung.

Capital, s. v. a. Hauptstamm (prakt. Arithm.), nennt man jede, auf irgend eine Art erlangte, Summe Geldes, die entweder ein unverzinsbares oder ein verzinsbares C. sein kann, je nachdem das C. ohne oder mit n procentigen Zinsen ausgeliehen wird. Wird ein C., wie es in jetziger Zeit sehr häufig geschieht, zur Ausführung irgend einer Unternehmung verwendet, so heißt es dann gewöhnlich ein Betriebscapital, Anlagecapital oder Fond. Wie die einfachen und zusammengesetzten Zinsen eines C. und umgekehrt berechnet werden können, s. den Art. Zinsrechnung.

Capital- oder **Hauptlinie** (Fortif.), nennt man in einem Festungsriß die, aus dem Polygonwinkel in den Bollwerkswinkel gezogene, gerade Linie, welche bei der alten Art und Weise zu fortificiren gleich dem Unterschiede zwischen dem sogenannten großen und kleinen Radius war, und bei allen regelmäßigen Werken das Bollwerk in 2 gleiche Theile zerlegte. — Sie ist also eine Linie, die einen ausspringenden Winkel halbirt, und wichtig beim Traciren und beim Angriff, indem auf ihnen, als den schwächeren Punkten, die Zickzacks vorgehen. 9. 1.

Capitalrente (prakt. Arithm.), ist 1) der Ertrag aus der Jemandem erlaubten Benutzung einer gewissen ihm geliehenen Summe Geldes; 2) der jährliche Zinsbetrag, indem man das hierbei zu Grunde liegende Capital als Hauptstamm ansieht, von welchem die Zinsen jährlich, d. h. eben die C., gezogen wird. Eine weitere Ausführung gehört jedoch nicht hierher, sondern, wenigstens was große C. betrifft, zur Staatswirthschafts-Lehre.

Digitized by Google

Caponièren (Fortif.), ſind entweder wurfſichere Communicationswege aus einem Werke in's andere, oder quer über den Graben gehende, zu deſſen nachdrücklichſter Vertheidigung beſtimmte, caſemattirte Werke. Häufig ſind erſtere auch crenelirt worden und bilden ſodann ein wichtiges Vertheidigungsmittel (Coehorn'ſche Befeſtigungsmanieren), das ſogar im Glacis mit Nutzen angewendet worden iſt; in die vollen Rechte traten aber die Caponièren erſt bei den Montalembert'ſchen Syſtemen (ſ. u.). Bei Feld- und proviſoriſchen Befeſtigungen kann man auch die Caponièren (Holzhohlbauten) mit Nutzen anwenden; man theilt ſie dann in halbe, ganze und Rückencaponièren, je nachdem ſie ihr Feuer nach einer oder nach beiden Seiten richten oder ſich in der Contreescarpe befinden. 1.

Caponièrſyſteme (Fortif.). Die Anwendung der Caponièren im Großen, als Hauptvertheidigungsmittel, ging zuerſt von Montalembert aus. Er ſchuf dieſelben von einer crenelirten Gallerie, die ſchon Coehorn ſehr häufig anwendete, zu einem großen Caſemattencorps um, deſſen Widerſtandskraft den bis dahin vorgedrungenen Gegner niederwerfen ſolle, ſo daß hier die Belagerung jedenfalls ihr Ende finden müſſe. Die Grabenvertheidigung, die bei der Baſtionärbefeſtigung zwar vollſtändig aber ſchwach iſt, da die Flanken zugleich die wichtigſten und die kleinſten Linien ſind, wird bei den Caponièrſyſtemen gänzlich den Caponièren überlaſſen; der Hauptwall geht entweder im Polygone oder im Kreiſe um den zu befeſtigenden Raum herum und hat im erſtern Falle einige Brüche Ricochet auszuweichen und die Caponièren etwas zurückzuziehen. Hiernach zerfällt das Syſtem in zwei Abtheilungen, die Polygonal- und die Circularbefeſtigung, deren erſtere vielfache, deren letztere aber bis jetzt noch keine Anwendung gefunden. — Die Polygonalbefeſtigung (Montalembert). In der einfachen Polygonalbefeſtigung bildet ein gerader Hauptwall das Corps de place; hinter ihm liegt, als letzter Abſchnitt; eine crenelirte Mauer, die aber vielleicht beſſer durch einzelne detachirte Reduits zu erſetzen ſein dürfen. Der Hauptwall iſt Fausse-braye-artig, von einer caſemattirten Gallerie umgeben, die aber durch einen trockenen Graben von ihm getrennt iſt. Vor der Gallerie liegt dann der Hauptgraben. Die Seitenvertheidigung erhalten dieſe drei Linien durch eben ſo viele Caponièren; die der crenelirten Mauer und des trockenen Grabens hinter den Gallerien ſind nur für kleines Gewehr, die des Hauptgrabens aber iſt die eigentliche große Caponière. Sie beſteht aus einer doppelten zweiſtöckigen Gallerie für Geſchütz und kleines Gewehr; ihre Facen, jede zu 12 Geſchützen in 2 Etagen, ſind durch einen Graben von den Flanken getrennt, die jede 10 Geſchütze enthalten; eben ſo befinden ſich in beiden Linien 2 Gallerien für kleines Gewehr. Der Graben innerhalb der Caponière iſt von einer crenelirten Mauer vertheidigt, ſo daß, wenn auch die Facen in Breſche gelegt ſein ſollten, die Caponière durchaus noch nicht vertheidigungslos iſt. Auf dem Hauptwalle liegen, je nach der Länge der Fronten, 2 bis 4 caſemattirte Traverſen, die den Ricochet verhindern und gleichzeitig tüchtige Abſchnitte bilden, indem ſie mit 3 Scharten den Wallgang auf beiden Seiten und mit eben ſo vielen das

Digitized by Google

freie Feld, über die Außenwerke weg, einſehen. Vor der großen Caponière liegt eine Particularcouvreface und vor dieſer die tenaillirte Generalcouvreface, in deren gebrochenen, einſpringenden Winkeln, rechtwinklig auf die zu flankirende Linie, die Caſematten liegen, die jede 12 Geſchütze in 2 Etagen und 2 Reihen Creneaux enthalten. Vor dieſen Caſematten liegt eine große Lunette mit Reduit. Das Ganze iſt von einem einfachen, gedeckten Wege umgeben (Fig. 36). Die Beſchaffenheit der einzelnen Werke erhellt aus den Profilen, die Conſtruction aus dem beigefügten Grundriſſe (Fig. 35). Die verſtärkte Polygonalbefeſtigung weicht von obiger bereits in der Anordnung des Hauptwalles, weſentlich aber in der Anbringung der Reduits oder innern Vertheidigung ab. Der Hauptwall iſt in der Mitte flach gebrochen, ſo daß die entſtehenden, doppelt gebrochenen flankenähnlichen Linien ein Caſemattencorps aufnehmen können, das mit 3 Etagen zur Beſtreichung des Grabens vor der Caponière beſtimmt iſt. Die hiervon abgeſonderten Facen ſind eigentlich nur Couvrefacen, deren Zweck die Deckung der dahinter liegenden Caſemattencorps iſt. Dieſer beſteht aus einer Defenſivcaſerne, deren Facen mit obigen gleichlaufend ſind, und die mit 2 Etagen und einer Plateforme das vorliegende Erdwerk vertheidigt. In ihrer Kehle liegt ein caſemattirter Thurm (ſ. u.), deſſen drei Geſchützetagen nach Zerſtörung der erſten Caſerne in Wirkſamkeit kommen und vorzüglich den ausſpringenden Winkel der Couvreface unter Feuer nehmen. Hinter ihm liegt wieder eine zweite Caſerne, von gleicher Beſchaffenheit wie die erſte; nur bilden ihre Flügel einen eingehenden Winkel und beſtreichen, neben dem Thurme wegfeuernd, den Graben, der die caſemattirte Flanke von den Facen trennt, nach Zerſtörung der vorliegenden Caſematten aber den ganzen Raum, der äußerlich von der Face begrenzt wird. Die innern Theile des Hauptwalles, Flanken und Courtinen, bilden große Cavaliere, die durchaus caſemattirt ſind, ſo daß, außer den bereits erwähnten Gallerien zur Beſtreichung der Caponièrgräben, auch die innere Flanke für Geſchütz und die eigentliche Courtine für kleines Gewehr oder auch Geſchütz caſemattirt ſind, und zur Beſtreichung des Grabens hinter der Caponière dienen; nach dem Innern der Befeſtigung gehen Gallerien für kleines Gewehr und ſeitwärts zur Vertheidigung der Couvreface und Flankirung der erſten Caſerne ebenfalls 3 Etagen Caſematten. Die Bruſtwehren ſind nicht allein nach vorn, ſondern auch ſeitwärts, zur Vertheidigung des ausſpringenden Winkels (nach der erſten Devenſivcaſerne zu) und nach rückwärts angelegt, ſo daß dieſe Cavaliere in Verbindung mit den hinteren Defenſivcaſernen geſchloſſene, ſich gegenſeitig unterſtützende Werke bilden, die jedes einzeln erobert werden müſſen. Die Rückſeite des Cavaliers iſt durch einen trockenen Graben geſchützt, der ſich ebenfalls um die Caſemattencorps in den ausſpringenden Winkeln herumzieht und durch eine kleine Caponière geſchützt wird. Vor der Courtine, zur Beſtreichung des Hauptgrabens, liegt die große Caponière, die in den Flanken 3 Etagen à 9 Geſchütze, und in den Facen 3 Etagen Creneaux enthalten. Die Einrichtung weicht außerdem von den Caponièren der einfachen Manieren darin ab, daß der

innere Raum überwölbt ist und in den Flanken die dritte Etage Kanonen und nach vorn zu eine vierte Creneaux angebracht sind. Die Generalcouvreface gleicht im Ganzen der der einfachen Manier; vor den Caponièren liegen aber, in einer Vertiefung, zwei lange Flügel, eine casemattirte Defensivcaserne und vor dem Walle eine abgerückte crenelirte Futtermauer. Vor den eingehenden Winkeln liegen Lunetten mit Flügeln zur Bestreichung ihrer Gräben; die Flügel sind in 2 Etagen casemattirt und haben zusammen jeder 12 Geschütze. Ein Reduit besteht aus einer crenelirten Mauer. Das Glacis ist einfach und ohne großen Raum. Ist schon die einfache Polygonalbefestigung außerordentlich widerstandsfähig, so erhellt hier aus der Betrachtung der zahlreichen, wohl angelegten Casemattencorps, daß der Widerstand einer solchen Befestigung ganz unberechenbar sein dürfte. — Die obern Etagen der Caponièren, casemattirten Flanken und Defensivcasernen überhöhen die vorliegenden Erdwerke und haben den Zweck, den Anfang der Belagerungsarbeiten durch ein, mit den Geschützen der Wallgänge vereinigtes, Feuer zu verhindern, was freilich zweifelhaft sein dürfte. Immer aber werden die niedern Casematten den Fortgang derselben hindern und der Belagerer sich innerhalb der Werke mit 4 oder 6 Geschützen einigen zwanzig casemattirten gegenüber sehen, welcher Kampf dann sichere Entscheidung für den Vertheidiger haben muß. Die Befestigung ist allerdings außerordentlich kostspielig, soll aber auch in dieser Art und Weise nicht überall angewendet werden. Die einfache Polygonalbefestigung ist jedenfalls billiger als eine etwas widerstandsfähige Bastionarbefestigung (nach Belidors Entwurf sollte die Befestigung Cherbourgs an 60000 Toisen, nach Montalembert's *inclus. der detachirten Forts* nur an 20000 enthalten) und dabei unendlich besser; einzelne besonders exponirte Fronten und einzelne in militärischer oder staatsökonomischer Hinsicht bevorzugte Forts kann man aber nach dem verstärkten Systeme erbauen und erhält dann bei immer noch geringern Kosten eine Widerstandskraft, von welcher die Bastionärbefestigung nicht geträumt oder *sichere* Aufbewahrungsorte für Staatscassen und Archive. Angewendet ist die Polygonalbefestigung bei Coblenz und theilweise bei Mainz; Rastatt wird gleichfalls sich den Caponièrsystemen beigesellen, doch ist selbiges hier mit Bastions combinirt. Die *Kreisbefestigung*. Die Kreisbefestigung rangirt nur theilweise unter den Caponièrsystemen, sie ist aber hier mit derselben verbunden, theils, weil sie doch damit combinirt werden kann, theils auch um Montalembert's ganz eigenthümliche Entwürfe zusammenzustellen. Die einfachste Art derselben sind die *Thürme*, die dann häufig wieder durch Linien mit einander verbunden werden, so daß sie die Stelle der Bastionen einnehmen. In solcher Gestalt eignen sich diese Befestigungen, die dann blos aus großen Casemattenanlagen bestehen, besonders für Küstenvertheidigungen, die nach mehreren Seiten ein kräftiges Feuer entwickeln müssen. Die *reine Kreisbefestigung* aber hat einen runden Hauptwall, mit casemattirten Caponièren und vorgelegter Tenaille, oder nach Montalembert's Entwurf auch ohne Caponièren. Die *Thürme* sind folgendermaßen beschaffen: Einige Fuß versenkt, wird mit einem Halbmesser, dessen

Digitized by Google

Minimum Montalembert zu 34 Fuß angab, ein Kreis beschrieben; auf diesen werden für das Parterre kleine Tenaillen gesetzt, die nach Innen sich verlängern und ravelinartige, noch kleinere Tenaillen vor die eingehenden Winkel, deren jeder einen Eingang bildet, erhalten, die erstern sind jede Face zu 2, die letztere jede zu 1 Creneaur. Ueber diesen Tenaillen wölbt sich die erste Etage, die, wie die zweite, für Kanonen casemattirt ist. Das Centrum des Thurmes enthält die Treppe; um diese laufen kreisförmig die Widerlager der Gewölbe herum, so daß die Stirnmauer zugleich das Widerlager des ersten Gewölbes ist. Die Plateform hat eine steinerne Brustwehr mit Scharten, so daß der ganze Thurm 36 Kanonen fassen kann. Die Kuppel über der Treppe ist überwölbt und crenelirt. Ein solcher Thurm hat allerdings keine sehr große Vertheidigungsfähigkeit, allein bei der Kleinheit der Dimensionen immer noch viel mehr als ein Erdwerk; er kann doch 9 Geschütze auf einen ziemlich nahen Punkt vereinigen. Sein Mauerwerk hält 500 Toisen, die Kosten sind also gering. Zu detachirten Forts wird dieser Thurm nur als Reduit angewendet und erhält dann vielleicht eine erhöhte Lage oder 1 — 2 Etagen mehr; man legt davor noch ein rundes Casemattencorps, das von 2 Thurmetagen überhöht wird und entweder durch eine breite Plateform mit ihm verbunden ist, oder durch einen trockenen Graben von ihm getrennt wird. Von einem trockenen Graben umgeben, ist der Thurm, oder das davor liegende Casemattencorps, durch einen Erdwall geschützt, der dessen Grund so weit verdeckt, daß die unterste Geschützetage nur eben darüber wegfeuern kann. Dieser Wall ist von 4 Caponièren durchschnitten, die traversenähnlich sowohl den hinteren trockenen Graben, als auch den Wallgang und die äußern Böschungen bestreichen, und tüchtige Abschnitte bilden. Mit Nutzen können sie bis in den vorliegenden Wassergraben verlängert werden. Vor diesem ebenfalls kreisrunden Graben liegt ein Polygon von 4 oder mehr Seiten, das in den Ecken cavalierähnliche Bonnets und in der Mitte Caponièren — je nach Umständen gemauerte oder blos aus Holz gebaute — und einen trockenen Graben mit abgerückter Futtermauer oder Palliſadirung hat. Jenseits dieses liegt der nasse Hauptgraben und ein Glacis. Ein solches Fort hat bei geringen Baukosten ein außerordentliches Widerstandsvermögen, indem dem Angreifer an 5 Geschützetagen entgegenstehen und er mit jedem Schritte vorwärts neue, bis dahin ungesehene Geschützlagen vorfindet. Die Nachtheile der hohen casemattirten Batterien finden aber auch hier statt, und es wird das Errichten großer Demontirbatterien um so weniger schwierig sein, da die ganze Ausdehnung des Forts nur eine geringe ist. Die Küstenforts läßt Montalembert z. B. auf einer weit vorspringenden Landzunge, wo ein Umfassen durch Schiffe leicht ist, aus zwei großen, 112 Fuß Durchmesser haltenden, Thürmen bestehen, deren jeder in 3 Etagen 72 Kanonen enthält; diese Thürme sind von einer Batterie à fleur d'eau umgeben, die 48 Kanonen enthält und durch einen trockenen Graben von dem Parterre des Thurmes getrennt ist. Zwischen den Thürmen dehnt sich ein Casemattencorps, das in 2 Etagen 48 Kanonen und zwischen den niedern Batterien eine gleiche, die 18

Kanonen enthält. Rückwärts hiervon liegt ein, ein gleichſeitiges Dreieck mit dem vordern Caſemattencorps bildender, caſemattirter Bau, der ebenfalls 2 Etagen Scharten hat und deſſen Landſpitze mit einigen Außenwerken, alles in Mauerwerk, gedeckt iſt. In der Mitte dieſes Forts liegt noch ein Thurm, deſſen hohe Kuppel, eben ſo wie die der andern Thürme, mit einigen Etagen Creneaux verſehen iſt, um die Schützen in den Maſtbäumen zu bekämpfen. Ganz oben befindet ſich eine Laterne. Ein Linienſchiff, das ſich dieſem Fort bis auf 500 oder 750 Fuß nähert, bekommt ein Feuer von 160 Kanonen und 400 kleinen Gewehren, einer Flotte von 16 Linienſchiffen ſtehen immer noch, ſelbſt wenn ſie ſich gegen Eine Front vereinigen, jedem 20 Kanonen mindeſtens gegenüber. Daß dieſes Feuer, wenn es recht ruhig und wohlgezielt abgegeben wird, genügend iſt, um entweder die Schiffe zu verſenken oder ſie in's Weite zu jagen, wird keines Beweiſes bedürfen. Die Front eines ſolchen Forts enthält wenig mehr Mauerwerk, als eine Baſtionärfront, aber 306 caſemattirte Kanonen, wozu noch die Plateformen der Thürme und Caſemattencorps zu zählen ſind. Die Kreisbefeſtigung für größere Plätze beſteht aus: Einem Caſemattencorps von 4 Etagen, das ſich rings um den Platz dreht und die innerſte Umfaſſung bildet; es erhält noch eine Plateform für Geſchütz; ſein Zweck iſt die Aufnahme der Magazine und im Belagerungsfalle die der Einwohner und deren Habe. Fünfzig Fuß vor dieſem liegt das äußere Caſemattencorps, das von gleicher Beſchaffenheit und Höhe iſt; es hat jedoch zwei Gewölbdecken, während das innere nur eine hat, fünf Geſchützetagen und eine Plateform. Mit vieren (incl. Plateform) ragt es über die tenaillirte Enceinte hervor, die zwei Geſchützetagen hat und vor der ein trockner Graben mit einer Lunette liegt; der Graben iſt ſchmal und wenig vertieft, ſein Zweck ſcheint die Aufnahme der herabrollenden Hohlgeſchoſſe zu ſein. Vor dieſem liegt ein Glacis. Bei einer Entfernung von 1000 Fuß von der Befeſtigung kann jeder einzelne Punkt von 328 Kanonen beſchoſſen werden, das Errichten von Belagerungsbatterien dürfte mithin ganz eigenthümliche Schwierigkeiten haben. Liegt aber die erſte Parallele gegen 1500 Fuß von den ausſpringenden Winkeln des Glacis und umfaßt 4 ganze und 2 halbe Tenaillen, ſo wird ſie gegen 4800 Fuß lang werden und mithin 266 Geſchütze aufnehmen. Dieſe haben eine Höhe von 32 Fuß Mauerwerk gegen ſich, werden alſo wohl keinen Fehlſchuß thun, dagegen die Artillerie des Platzes die eingeſchnittenen Batterien des Angreifers oft überſchießen wird. Dieſe Batterien können noch durch vorgelegte Trancheearbeiten geſchützt werden, in welche man dann eine vorliegende Scharte einſchneidet, die enge und ſchmal ſein kann, da vielleicht deren 20 auf Einen Punkt alignirt ſein werden, und, iſt hier der Zweck erreicht, über Nacht geändert werden können. Man kann auf dieſe Weiſe gegen das Feuer des Platzes im Allgemeinen gedeckt, einzelne Punkte direct angreifen und dieſen einzelnen Punkten Geſchützüberlegenheit entgegenſtellen, die hohen caſemattirten Batterien alſo in Breſche legen, ehe man weiter vorgeht. Immer aber wird der Artilleriekampf ein ungeheurer ſein und der Munitionsverbrauch auf Seite des

Digitized by Google

Angreifers vielleicht die Vorräthe ſo erſchöpfen, daß eine Fortſetzung der Belagerung unmöglich wird. Dem Vorwurfe der Koſtſpieligkeit iſt leicht zu begegnen. Das äußere Caſemattencorps hat einen Radius von 485 Fuß, der Kreis durch die Tenaillenpünten 670; die Größe alſo gleich dem Vauban'ſchen baſtionirten Viereck; dabei umſchließt die Kreisbefeſtigung den innern Raum des Sechsecks. Dieſes aber braucht ein Mauerwerk von 68000 Cubiktoiſen, während Montalembert's Entwurf nur 28000 braucht. Wenn nun auch die ſchwachen Stirnmauern noch einmal ſo ſtark angenommen werden, ſo erſcheinen immer erſt nur 50000 Cubiktoiſen Mauerwerk, womit die ganze Befeſtigung beſtritten iſt. Wenn nun ſchon der Wegfall von 18000 Cubiktoiſen Mauerwerk ein nicht zu verachtender Gewinn iſt, ſo iſt der alles Erdbaues noch viel bedeutender, denn die Koſten des Erdbaues verhalten ſich zu denen des Mauerwerks bei einer Baſtionärfront wie 3 : 11. Die Koſten einer Kreisbefeſtigung vom innern Raume des Sechsecks können mithin nicht die Hälfte von denen des Vauban'ſchen Sechsecks betragen. Wenn man nun die Feſtungen mit eiſernem, ſtatt mit metallenem Geſchütz bewaffnet, ſo iſt dadurch ſchon der Mehrbedarf an Geſchütz gedeckt, und die erſparte Summe kann dann für das Land nützlicher verwendet werden. Literatur: Montalembert's Werke, 12 Bände (überſetzt von Hoyer); Bleſſon's große Befeſtigungskunſt; Zaſtrow's beſtändige Befeſtigung, in welchem letztern eine vollſtändige Darlegung aller Montalembert'ſchen Ideen und des wahrſcheinlichen Ganges der Belagerungen. 1.

Carcaſſe (Schiffsbauk.), iſt das auf dem Stapel errichtete Gerippe eines Schiffes.

Carcaſſe. Ein geſchmiedetes eiſernes Gerippe wird mit Brandſatz angefüllt und mit einem Zwillichſack überzogen. Die Behandlung des Brandloches iſt wie bei den Brandbomben. Zuletzt wird die C. in zerlaſſenes Pech getaucht. Sie ſind wenig gebräuchlich, da ihre Wirkungen nur gegen ganz leichte Gebäude von einiger Erheblichkeit ſind; ſie ſind durch die Raketen, Brandbomben mehr als erſetzt. 1.

Carchesium, deutſch Krahn, Krahnig oder Gran (Maſchin.), iſt eine Vorrichtung zur Hebung von Laſten, vorzüglich bei dem Beladen und Ausladen der Schiffe. Seine Conſtruction iſt folgende: auf einem verticalen Balken iſt ein anderer in der Mitte befeſtigt, ſo daß man ihn auf und nieder und nach rechts und links bewegen kann; über dieſen horizontalen Balken iſt ein Seil gelegt, vermittels deſſen die Laſten in die Höhe gezogen werden. Der ganze Apparat hat demnach ungefähr die Form eines T. In dieſer Bedeutung iſt das Werk bei Vitruvius zu nehmen, der es nur ein einziges Mal, ſo viel wir wiſſen, lib. X. cap. 5 gebraucht; die Stelle heißt: Harum machinationum omnium, (nämlich Flaſchenzüge und andere Vorrichtungen zur Hebung von Laſten dienlich) quae supra scriptae, rationes non modo ad has res sed etiam ad onerandas et exonerandas naves sunt paratae, aliae rectae, aliae planae in carchesiis versatilibus collocatae. 8.

Cardinalpunkte (Naut.), ſ. Himmelsgegenden.

Carina (Schiffsb.), heißt im Allgemeinen eines ganzen Schiffes

erste Grundlage, mit welcher man den Bau beginnt, im besondern aber der Schiffskiel.

Carolo-Montgolfière (Aëroſt.), ſ. Aëronautik.

Caronade (Artill.), iſt ein eiſernes 6–8 Caliber langes Kammergeſchütz, das hauptſächlich auf Schiffen angewendet wird; es hat auf 1 Pfund der Kugel bis 60 Pfund Metallgewicht, alſo, da es nur zu ſehr ſchwachen Ladungen ($\frac{1}{12}$ Kugelſchwere) beſtimmt iſt, genügende Dimenſionen. Anſtatt der Schildzapfen befindet ſich unten am Rohre eine ſtarke Oeſe angegoſſen, die zur Aufnahme eines Bolzens beſtimmt iſt, wodurch das Rohr an die Lafette befeſtigt wird. Am Boden befindet ſich über der Traube ebenfalls eine Oeſe, durch welche das Tau gezogen wird, um den Rücklauf zu ermäßigen. Die Caronadenlafetten ſind mit Rahmen verſehen, die vorn an einem Drehbolzen befeſtigt ſind und hinten auf Rädern ruhen, alſo eine leichte Seitenrichtung geſtatten. Eine ſtehende Richtſchraube bewirkt die Höhenrichtung. Mit etwa $\frac{1}{12}$ Kugelſchwere werden aus C. gewöhnlich eiſerne Vollkugeln geſchoſſen, doch hat man auch mit Nutzen Hohlgeſchoſſe und Kartätſchen angewendet. Die erſte Anwendung fanden ſie bei den Engländern im nordamerikaniſchen Freiheitskriege; bald bewaffnete man alle Schiffe in den obern Batterien nur mit C., die leichter und gefährlicher waren und für das Nahgefecht vollkommen ausreichten. Man hat die Caliber von 68 bis 12 Pfund in England und von 36 in Frankreich. 1.

Carton, pflegt man eine Sammlung verſchiedener Seecharten, auf denen mancherlei Seereiſen verzeichnet ſind, zu nennen.

Cartouche, ſ. Patrone. 1.

Cascanen (Fortif.), heißen die verſchiedenen, auch Wallkeller genannten, hinter und untereinander nächſt der Mauer im Abſchnitte der Bollwerke angelegten Keller.

Casco (Schiffsbauk.), heißt gewöhnlich der Rumpf eines Schiffes, bisweilen auch das Schiff ſelbſt.

Caſematte (Fortif.), iſt ein gegen feindliches directes und verticales Feuer geſchützter Raum, der mancherlei Zwecke haben kann, nämlich: 1) Um alle Arten von Vorräthen ſicher unterzubringen; 2) um der Beſatzung einen geſicherten Wohnraum anzuweiſen, ſ. Caſernen; 3) um zur Vertheidigung mitzuwirken, Defenſivcaſematten. Bei den erſtern iſt Sicherheit gegen den Bombenwurf und gedeckte Lage vorzüglich Bedingung; beim Baue iſt die größte Sorgfalt auf die Trockenheit zu nehmen. Bei letztern kann die gedeckte Lage ſehr oft andern Rückſichten weichen müſſen; denn eine vollkommen gedeckte C. kann für Vertheidigung nicht mitwirken; ferner iſt ein ſtarker Luftzug zu ermöglichen, ſo daß der Rauch des Feuerns ſchnell aus den Gewölben herausgeworfen wird. Sie werden faſt ſtets in mehrern, 2—6 Etagen gebaut. Dieſen Bedingungen wird durch folgende Anlage genügt: die Gewölbe ſtehen ſenkrecht auf die Magiſtrale, ſo daß die Seitenmauern der C., diejenigen alſo, die dem feindlichen Feuer ausgeſetzt ſind, niemals die Widerlager der Gewölbe ſein können. Die Gewölbdecke, entweder tonnenförmig oder in hohen elliptiſchen Bogen gewölbt, iſt 3 Fuß ſtark minde-

Digitized by Google

ſtens zu bauen; darauf kommen noch 4—6 Fuß Erde. Die Widerlager erhalten ¼—⅓ der Spannweite zur Stärke, die Stirnmauern 5—6 Fuß. Doch ſind ſie bei den neuern franzöſiſchen C.-anlagen alle nur 3 Fuß, 1 Meter ſtark erbaut. Zur Abführung der Feuchtigkeit erhalten die Gewölbe ſogenannte Eſelsrücken aufgeſetzt, welche wieder mit Cement und einer Thonſchicht überſchlagen ſind. Die darauf niedergehende Feuchtigkeit wird in Rinnen, Capellen, dem Graben zugeführt. Nächſtdem trägt ein tüchtiger Luftzug am beſten zur Trockenheit bei; ihn hervorzubringen, iſt eine der Hauptbedingungen. Liegen die C. in gewöhnlichen Wällen, oder ſtehen ſie ganz frei, ſo läßt man ſie hinten entweder ganz offen oder nur arkadenförmig ſchließen; in den oberen Theilen gehen Röhren durch die Erdſchicht durch; über der Scharte befindet ſich dann wohl noch eine kreisabſchnittförmige Oeffnung, die den Rauch der obern Schichten abführen kann und zu Kleingewehrfeuer benutzt wird. Mit dieſen Vorkehrungen wird in einer C. bei zeitweiſer Oeffnung der Fenſter oder Klappen niemals Feuchtigkeit und beim Ernſtgebrauch niemals ein Rauch entſtehen, der im Feuern hindern könnte. Verſuche haben ferner bewieſen, daß man eine Mauer durch vor ihr niedergeworfene Hohlgeſchoſſe mit ſtarken Sprengladungen zerſtören könne (Herzog v. Wellington hatte einen ſolchen Verſuch in Greenwich anzuſtellen befohlen); es wird daher nöthig, die C. gegen ſolche Angriffe zu ſchützen. Am beſten erreicht man dies, wenn man einen Erdaufwurf vorlegt, der bis zwiſchen die unterſte Schartenlage heraufreicht, in den die Scharten noch etwas eingeſchnitten ſind und der vermöge ſeiner ſtarken Abdachung das Herabrollen der Geſchoſſe befördert. Vor ihm befindet ſich ein kleiner Graben, der die herabgerollten aufnimmt, und in dem ſie ohne Nachtheil ſpringen können (ſ. Diamantgraben). Ein ähnliches Verfahren wird nöthig, wenn die C. hinten offen ſind und dieſe Oeffnungen vielleicht auf enge, trockene Gräben oder Rundenwege ſehen. Hier würde die Beſatzung durch die Sprengſtücke ſehr incommodirt, der Schutz alſo nur mangelhaft erreicht werden; eine ſtarke Abdachung hinter der C. und eine Bruſtmauer, ſo wie ein Diamantgraben, werden auch hier die Beſatzung ſicher ſtellen. Caponièren ſollten ſtets ganz gewölbt ſein oder in der Mitte wenigſtens einen Waſſergraben haben. Die Kanonencaſematten erhalten Schießſcharten für das Geſchütz, gewöhnlich mit doppelter Ausſchneidung, um bei kleiner äußerer Oeffnung große Sehwinkel zu erzeugen; neben jedem Geſchütz ſchneidet man auch Scharten für kleines Gewehr ein. Die Gallerien oder C. für kleines Gewehr erhalten blos ſog. Creneaux, die eine kleine Weite von 2—4 und eine große von 18 Zoll haben. Bisher legte man die große Weite nach außen oder gab ihnen doppelte Ausſchneidung; dabei entſtand der Nachtheil, daß die Scharten leicht zu treffen waren und daß anſchlagende Kugeln in das Innere ricochettiren konnten. Bei den neuern franzöſiſchen Bauten ſind dieſe Scharten ſo gebaut, daß die äußere Weite nur 2—3 Zoll iſt, wodurch dies vermieden wird. Die Mörſercaſematten ſind nur in der Anlage der Scharten verſchieden, die ſo groß ſein müſſen, daß ſie den dahinter ſtehenden Mörſern das Werfen unter den gebräuchlichen Richtwinkeln geſtatten müſſen.

Digitized by Google

Häufig sind sie vorn offen (Fort Kaiser Alexander in Coblenz) und haben dann den Diamantgraben auch bisher schon erhalten. In der Couronne de la Briche bei Paris ist eine casemattirte Wurfbatterie für 17 Geschütze; die Scharten sind am obern Rande der Stirnmauer kreisabschnittförmig eingeschnitten; sie eignen sich zum Gebrauche der Mörser und Haubitzen, die je nach ihrem Richtwinkel vor oder zurück gerückt werden, damit das Projectil die kleine Scharte passiren kann; die C. liegt hinter der Courtine der Front gegen die Double Couronne du Nord und sieht mit den Scharten über die Brustwehr vor. — Ihr Erfinder ist der sächsische Oberst Franke, vom Genie; gebraucht, ja theilweise auch benannt wurden sie nach Carnot's und Virgin's Vorschlägen. Besonders sind es in neuerer Zeit Montalembert und Carnot, die als Wiederhersteller der alten, von Dürer, Marichi, Castriotto, Bubna ꝛc. angegebenen Casemattenbauten zu betrachten sind; der niederländische und 30jährige Krieg hatten sie fast außer Gebrauch gebracht, Vauban folgte diesem Impulse, mit ihm seine ganze Schule, die noch heute den erbitterten Kampf fortzusetzen sucht, mit dem sie die neuen Ideen der Obengenannten empfing. Aber wenn sie sich auch bestreben, in ihren Büchern die außer Cours gesetzten Ideen noch zu vertheidigen, so hat doch die Wahrheit so viel erreicht, daß C. gebaut werden, wo nur immer Festungen angelegt werden. Selbst die Franzosen bauen jetzt nach Montalembert's Ideen, und Toulon und Lyon enthalten davon die Zeugnisse. Ueber die Plätze, die man den C. anweist, s. die verschiedenen Befestigungssysteme: Bastionär-, Caponièr- und Tenaillensysteme. Die Specialitäten der Einrichtung je nach diesen Plätzen s. in nachfolgenden Werken: Montalembert, la fortification perpendiculaire etc. Paris 1776—1784, deutsch. Berlin 1820; Carnot, de la défense des places fortes etc.; Eickemeyer, die Kriegsbaukunst, Leipzig 1821; Blesson, große Befestigungskunst, Berlin 1830; Handbuch für Offiziere, 4. Band, Berlin 1832; Zastrow, Handbuch der Befestigungskunst. 1.

Caserne (von Casa, aber fast gebräuchlicher als eingebürgertes Wort Kaserne geschrieben), ist ein zur Wohnung von Truppen bestimmtes Gebäude. Aus dem Zusammenwohnen so vieler Menschen folgen mehrere Regeln, die bei gewöhnlichen Häusern nicht zu beobachten sind; andere fließen aus den Anordnungen, welche die Disciplin nöthig macht, nach andern häufig aus polizeilichen Rücksichten. Eine gute C. muß niemals die Front gegen den Norden kehren, muß sehr massiv gebaut sein, eine trockene Lage, dabei aber in der unmittelbaren Nähe entweder fließendes oder sehr reichliches Quell- oder Röhrwasser haben; sie muß vor den Stuben mit breiten und hellen Corridors versehen sein; es muß zu Zeiten ein starker Luftzug erregt werden können, für gewöhnlich aber solcher nicht zu bemerken sein. Ein großer Hof, mit Reitbahn bei der Reiterei, ist unerläßlich; die Schlafsäle sollen von den Wohnstuben geschieden sein und müssen Fenster, sowohl oben als unten haben, ersteres der Hitze wegen, letzteres, um durch den starken Zug das Ungeziefer im Entstehen zu vernichten; die Stuben müssen leicht heizbar und im Sommer weder zu heiß noch

Digitized by Google

kellerartig kalt sein, welches letztere besonders auch von den Treppen gilt; die Aufsicht muß dem, der die Ordnung und Reinlichkeit zu erhalten hat, durch zweckmäßige Anlage erleichtert sein; die Reinlichkeit der Gänge, der Waschplätze in den Stuben oder auf den Gängen muß durch steinerne oder Asphaltbelegung und durch zweckmäßige Einrichtung der Waschapparate überhaupt befördert werden; die C. soll eine möglichst freie gesunde Lage haben, wenn es geht, an einen einfachen Garten angebaut sein, dessen Benutzung oder Einrichtung der Intelligenz der Leute überlassen bleiben kann. Sie soll ferner leicht zu schließen sein, was aus disciplinarischen Rücksichten nöthig, und wenn polizeiliche Zwecke in Verbindung damit kommen, eine leichte Vertheidigung gestatten und mit einer beherrschenden Lage verbinden. Das äußere Ansehen soll einfach und ernst sein. — Sogenannte Defensivcasernen sind Casematten, die zur Wohnung und Vertheidigung zugleich dienen. Ihre Stirnmauern enthalten die Scharten, die Rückseite aber muß große Fenster haben, damit die Wohnungen gesund und luftig sind. Solche Defensivcasernen dienen häufig zu Reduits, Cavalieren, wo sie dann entweder Plattform oder hohe casemattirte Batterien erhalten, oder um schwache Stellen einer Festung zu verstärken. Sie sind in Deutschland sehr gebräuchlich, weniger und mit ganz veränderter Einrichtung wendet man sie neuerlichst in Frankreich an. Häufig sind sie kalt und ungesund. Große und schöne C. findet man in Preußen und Oestreich viele, besonders in Berlin, Potsdam, Theresienstadt, Wien und Preßburg; sehr zweckmäßig eingerichtete, natürlich kleinere, in Sachsen, wo die Trennung der Wohn- und Schlafräume mit großem Gewinn für die Reinlichkeit und Gesundheit durchgeführt ist. — Die alten französischen C., selbst das Invalidenhotel in Paris, sind wenig zweckmäßig, finster, oft winklig mit niedrigen Stuben, die Ställe schlecht; doch die neuern sind nach bessern Grundsätzen erbaut, wie z. B. im neuen Fort von Vincennes und in dem von Charenton. 1.

Cassegrain's Teleskop (Katoptr.), ist ein von Gregory's Teleskop nur dadurch verschiedenes Spiegelteleskop, daß statt des kleinen concaven Spiegels ein converer genommen wird, und stellt die Gegenstände verkehrt dar, sobald nicht eine terrestrische Ocularröhre angebracht ist. Zweckmäßig ist es, den Durchmesser des kleinen Conversspiegels gleich dem Durchmesser der Oeffnung des großen Concavspiegels anzunehmen. Was den letztern betrifft, so werden seine halbe Oeffnung x und seine Brennweite p, sobald das Teleskop die Vergrößerung m haben soll, offenbar von der Güte des großen Spiegels selbst vorzüglich abhängen; vortheilhaft bleibt es freilich jedesmal, wenn man diesen Spiegel genau parabolisch macht. Immer aber verfährt der praktische Optiker am sichersten, sich bei der Anfertigung eines derartigen Instruments nach den Verhältnissen eines schon vorhandenen, als ausgezeichnet gut anerkannten Teleskops zu richten, um gleiche Abweichung wegen der sphärischen Gestalt und gleiche Helligkeit zu erlangen, namentlich auch die durch die Formel $p^3 : p'^3 = x^4 : x'^4$ ausgesprochene Regel zu berücksichtigen, in welcher nämlich p' die Brennweite und x' die halbe Oeffnung des schon vorhandenen guten

Digitized by Google

Spiegelteleskops bezeichnen. Man hat demnach

$$p = \sqrt[3]{\frac{p'^3x'^4}{x'^4}} = \frac{p'x}{x'}\sqrt[3]{\frac{x}{x'}};\ x = \sqrt[4]{\frac{p^3x'^4}{p'^3}} = x'\sqrt[4]{\left(\frac{p}{p'}\right)^3}$$

$$p' = \sqrt[3]{\frac{p^3x'^4}{x^4}} = \frac{px'}{x}\sqrt[3]{\frac{x'}{x}};\ x' = \sqrt[4]{\frac{p'^3x^4}{p^3}} = x\sqrt[4]{\left(\frac{p'}{p}\right)^3}.$$

Die Größe des Gesichtsfeldes kann der Künstler wie für jedes Fernrohr überhaupt nach irgend einer der im Art. Gesichtsfeld beschriebenen Methode auf empirischem Wege sehr genau bestimmen. Was die Theorie des hier in Rede stehenden Spiegelteleskops betrifft, so gehört dieselbe theils nicht in den Plan unseres Werkes, theils kann sie um so eher übergangen werden, da in jetziger Zeit C. T. gar nicht mehr im Gebrauche ist. Wir verweisen aber diejenigen Leser, welche sich mit der Theorie dieses katoptrischen Instrumentes bekannt machen wollen, auf den in Gehler's Phys. Wörterb. n. Ausg. IX. Band befindlichen Artikel „Teleskop" S. 182 u. f., und geben schließlich nur noch einige, den Praktiker interessirende, Bemerkungen. Eigentlich sollte der kleine Spiegel hyperbolisch und der große Spiegel parabolisch sein, sobald die Abweichung wegen der Gestalt ganz aufgehoben verlangt wird. Indessen kann der kleine Converspiegel immer blos sphärisch gestaltet sein, weil der zu befürchtende Fehler bekanntlich von der Gestalt des großen Concavspiegels größtentheils abhängt. Uebrigens bleibt der Einfluß des großen Spiegels bei Gregory's und C. T. der nämliche, aber die sphärische Abweichung ist bei letzterm geringer als bei ersterm. Euler in seiner Dioptrik und Klügel in seiner analytischen Dioptrik haben zwar auf theoretischem Wege zu zeigen versucht, wie durch eine passende Wahl der Krümmungen beider Oculargläser jede Abweichung möglichst verringert werden könne; allein weit sicherer und bequemer für den praktischen Optiker ist es denn doch, mittels sorgfältig angestellter Versuche diesen Zweck möglichst erreichen zu suchen. Daß C. T., wie das Teleskop von Gregory, wegen seines durchbohrten großen Spiegels die besten Lichtstrahlen verloren geben lasse und hierdurch minder helle Bilder als Newton's Teleskop (s. d.) gewähre, ist freilich ein mit Recht gerügter Uebelstand, aber dafür hat das letztere nicht den wesentlichen Vortheil der beiden erstern, auf den zu betrachtenden Gegenstand direct pointiren zu können. Noch einige andere allgemeine Bemerkungen s. Spiegelteleskop.

Cassiopeja (Astrogn.), ein nördliches Sternbild, wird als ein auf einem Stuhle sitzendes Frauenzimmer vorgestellt, steht ungefähr 30 Grad vom Nordpole und der Milchstraße, und ist nord- und westwärts vom Cepheus, südwärts von der Andromeda, und an der Ostseite vom Camelopard eingeschlossen. Flamsteed rechnet zur C. 54 Sterne, wovon sich besonders 5 Sterne dritter Größe, als die hellsten, auszeichnen, die beinahe in Figur des Buchstabens Y stehen.

Castell (Fortif.), gleichbedeutend mit Citadelle oder Fort, ein alter außer Gebrauch gekommener Ausdruck. 1.

Castell Schiffsb.), heißt der Vorder- u. Hintertheil eines Schiffes; die Franzosen nennen es Gaillard. Wegen d. Hintertheils s. Campanie.

Digitized by Google

Castellum (Hydraul.), hieß bei einer römischen Wasserleitung derjenige Behälter, in welchem sich das Wasser sammeln mußte, um dann aus ihm mittels Röhren nach verschiedenen Orten hin geleitet zu werden.

Castor, α Geminorum (Astrogn.), ein Fixstern 3. Größe am Kopfe des Castors im nördlichen Sternbilde Zwillinge, und einer der 47 Bessel'schen Fundamentalsterne. Für das Jahr 1845 ist in Bezug auf das Mittel beider Sterne — denn C. ist ein Doppelstern (s. Doppelsterne) — die Rectascension 7 Stunden, 24 Minuten, 41,682 Secunden mit + 3,8405 Secunden jährl. Veränder. und die mittlere Declination für den hellern Stern + 32° 13′ 19″,64 mit — 7″,323 jährlicher Veränderung.

Cataphora, nannten viele Astrologen das 3., 6., 9. und 12. Haus des Himmels.

Cataster, Flurbuch (Geod.), nennt man dasjenige Verzeichniß der Grundbesitzungen einer Gemeinde, in welchem der Flächeninhalt einer jeden einzelnen Besitzung, der reine Ertrag derselben, so wie die auf ihr haftenden Abgaben und Steuerfreiheiten vollständig und genau angegeben sein müssen. Ein solches C. heißt oft auch Hufencataster, d. h. C. von liegenden Gründen; es wird, was die Flächeninhalts-Bestimmungen betrifft, von einem Geodäten auf Anordnung der Behörde oder einer sonst öffentlichen Auctorität an Ort und Stelle entworfen, welche Arbeit man Catastermessung nennt. Zur letztern gehört auch die Anfertigung einer Flurcharte. Die französischen C. sind hinsichtlich ihrer innern und äußern Einrichtung am meisten, nach ihnen aber die baier'schen, baden'schen und würtemberg'schen zu empfehlen. Ein C. hat die Bestimmung, als Grundlage zur Ermittelung des Steuerbetrags zu dienen, wo man es dann Steuercataster nennt.

Catastermessung, s. Cataster.

Catheti (volutarum). Vitruvius nennt (Lib. III. cap. III.) Catheten die von den vier Ecken des Abacus einer ionischen Säule herabgelassenen Verticallinien, welche zur Construction des Kapitäls einer ionischen Säule und vornehmlich zur Construction der Voluten dienen. Es sind also keine wirklichen Theile der Säule, sondern nur Hilfslinien. Man vergleiche hierüber die obenangeführte Stelle von den Worten: Si pulvinata erunt etc., bis zu et ratio earum erit subscripta. S.

Caurus (Naut.), s. v. a. Nordwest-Wind.

Caurus (Naut.), s. v. a. West-Nord-West.

Caution, Vorstand, bedeutet im Allgemeinen jede Sicherstellung oder Gewähr gegen mögliche Nachtheile; im engern Sinne aber ist es die von Jemand (dem Verpflichteten) einem Andern (dem Berechtigten) in der Absicht geleistete Sicherheit, daß man seine Obliegenheiten gegen ihn erfüllen werde. Die Caution kommt also nur dann in Anwendung, wo irgend eine Rechtsverletzung zu befürchten

Digitized by Google

steht, und dient daher als Sicherheitsmittel gegen etwa eintretende Nachtheile oder Verluste. Man unterscheidet hierbei 1) Real-Cautionen, welche in Bürgschaften, oder Pfändern, oder einer, der Sache angemessenen, deponirten baaren Geldsumme bestehen, und 2) Verbal-Cautionen, d. h. Angelöbnisse, die entweder blos einfache schriftliche Versicherungen oder Zusagen sind, oder unter Eidesleistung geschehen. Die Caution kann ferner entweder eine nothwendige sein, d. h. eine solche, zu der man gesetzlich verbunden ist, oder eine freiwillige (conventionelle), d. h. wo man sich in Folge eines Vertrags dazu versteht. — Diese allgemeinen Erklärungen mögen hier genügen, da auf die besondern Fälle, wobei dergleichen Cautionen vorkommen können, einzugehen, außer dem Zweck dieses Werkes liegt. 18.

Cavalier (Fortif.), sind hohe Festungswerke, deren Bestimmung es ist, vorliegende Terrainpunkte, die vom Hauptwall aus nicht eingesehen werden können, zu beherrschen. Ihre Lage erhalten sie entweder in Bollwerken oder an der Courtine; es erfordert aber die erstere Art ungemein große Bollwerke, um die Bewegung in denselben nicht zu hemmen. Der deutsche Ingenieur Spekle wendete sie an den Courtinen an, die Ingenieurschule von Mezières im Charakter eines Abschnittes in den Bollwerken. Sind Cavaliere voll, so haben sie viel vom Wurffeuer zu leiden, müssen also eingedeckte Batterien erhalten. 1.

Cavalier-Perspective, ist eine veraltete Manier perspectivisch zu zeichnen, bei dem das Auge schief über dem abzuzeichnenden Objecte in unendlicher Entfernung von demselben angenommen ward. Sonst gebrauchte man diese Zeichnungsmanier bei Anfertigung von Festungsrissen.

Cavate (Bauk.), der aus dem Lateinischen entlehnte Name für „Gewölbe"

Caverna (Bauk.), der lateinische Name für „Keller" oder „Kugelgewölbe".

Cazimi (Astron.), ist die arabische Benennung des Mittelpunktes der Sonnenscheibe. Wenn irgend ein Planet von dem Centrum der Sonnenscheibe nicht weiter als höchstens 17 Bogenminuten in Länge und Breite abstand, so pflegten die Astrologen zu sagen: der Planet sei in Cazimi.

Cedent, heißt derjenige, welcher ein Recht oder eine Forderung an einen Andern abtritt oder überträgt (cedirt). Einen Wechsel cediren heißt also so viel als sein Recht an der betreffenden Wechselsumme an einen Andern übertragen, und ist daher unter Cedent immer der Vormann des Indossaten zu verstehen oder derjenigen Person, an die der Wechsel durch die schriftliche Abtretung (das Indossament) übergeht. Der Cedent (Indossant, Girant) bemerkt nämlich auf der Rückseite (in dosso) des Wechsels, daß er sein Recht an der Wechselsumme an einen Andern abgetreten hat, und heißt dieses einen Wechsel indossiren (vom italienischen Worte indossare) oder giriren (italienisch girare). Das Indossament lautet gewöhnlich so: Für mich

Digitized by Google

(uns) an die Ordre des (der) Herren N. N., Werth in Rechnung (oder: Werth empfangen). Leipzig, den 20. Juni 1844. N. N. (Name des Indossanten). Dieses ist nämlich ein eigentliches (vollständiges) Indossament, d. h. ein solches, wodurch dem Indossaten das Eigenthumsrecht an den Wechsel völlig abgetreten wird und wobei der Indossant zugleich für die Bezahlung desselben zu haften hat, wogegen das uneigentliche (unvollständige oder das Indossament pro cura) nur den Zweck hat, den Indossaten zur Erhebung der im Wechsel genannten Summe zu bevollmächtigen. — Was übrigens die Ausdrücke giriren, Giro, Girant, Girat (Girirter) anlangt, so sollten sie eigentlich, rücksichtlich ihrer ursprünglichen Bedeutung (girare = umlaufen, giro = Umlauf oder Kreislauf) nicht gleichbedeutend mit indossiren u. s. w. gebraucht werden, sondern nur dann, wenn ein Wechsel mehrere Indossamente enthielte; allein dieser Unterschied wird jetzt nicht mehr festgehalten oder beachtet. 18.

Ceintre (Bauk.), heißt der bei Gewölben verschiedener Art vorkommende sogenannte Lehrbogen.

Celemine (Metrol.), s. Spanische Maße.

Celeno (Astrogn.), ein Stern 5. bis 6. Größe im Stiere, nach Piazzi ist für 1800 seine Abweichung 23° 38′ 57″ nördl. mit + 12″,01 jährl. Aender., seine gerade Aufsteigung 53° 14′ 3″ mit + 53″,08 jährl. Aenderung. 8.

Centaß (Metrol.), s. Baden'sche Maße.

Centaur (Astrogn.), ein großes mit vielen hellen Sternen besetztes südliches Sternbild, wird, als eine Chimäre des Alterthums, vorn halb als Mensch und halb als Pferd, hinten aber als Pferd abgebildet. Es gehen davon nur 4 Sterne vierter Größe am Kopfe und zwei der dritten Größe an den Schultern bei uns auf.

Centigramme (Metrol.), s. Französische Gewichte.

Centimeter (Metrol.), s. Französische Maße und Sächsische Maße.

Centner (Metrol.), die Benennung eines in Dänemark, Deutschland, Schweden, der Schweiz u. s. w. in eine gewisse Anzahl Pfunde (100 bis 132) eingetheilten Gewichtes von verschiedener Schwere. — Man s. Dänische, Deutsche, Schwedische, Schweizer u. s. w. Gewichte.

Centralbewegung (Mechan.), wird eine Bewegung genannt, wenn sie durch Attractions- oder Repulsionskräfte hervorgebracht wird, wenn also die Kräfte ihren Sitz in einem festen Punkte haben. Die hierher gehörigen Formeln siehe unter Bewegung. 8.

Centrale Projection, s. Projection. 8.

Centralfuge (Bauk.), ist die bei Gewölben und Bogen aus ihnen nach dem Mittelpunkte beschriebene Fuge.

Centralscheibe, nennen manche Feldmesser den Limbus der Winkelinstrumente, besonders der Astrolabien.

Centralstrahlen, werden in der Dioptrik und Katoptrik resp.

Digitized by Google

die in der Axe eines Linsenglases oder Hohlspiegels liegenden Strahlen, die also durch die Mitte des Glases gehen oder auf die Mitte des Spiegels auffallen, genannt.

Centrifugalkraft. Wenn ein Körper genöthigt ist, sich in einer krummen Oberfläche zu bewegen, so wird er gegen letztern einen Druck ausüben, der durch zweierlei Ursachen bedingt wird. Sobald nämlich auf einen Körper, der auf einer Fläche bleiben muß, beschleunigende Kräfte wirken, so wird er einen Druck gegen die Fläche in der Richtung der Normale ausüben, auch wenn er sich nicht bewegen würde, einen Druck demnach, der nur von den Kräften abhängt; sobald er sich aber bewegt, kommt hierzu noch ein anderer Druck, der ebenfalls in der Richtung der Normale stattfindet, und von der Geschwindigkeit der Bewegung abhängt; dieser letztere Druck ist das, was man gewöhnlich Centrifugalkraft nennt. Um dies durch ein einfaches Beispiel deutlich zu machen, denke man sich eine hohle Kugel, in der eine andere kleinere Kugel liegt; im Zustand der Ruhe wird diese letztere Kugel den untersten Punkt einnehmen und einen Druck gegen die Fläche ausüben, der dem Gewichte derselben proportional ist. Lenkt man aber die Kugel von ihrem Ruhepunkte ab und überläßt sie sich dann selbst, so wird sie nach Art eines Pendels hin und her oscilliren; sobald sie nun bei ihrer Bewegung in dem untersten Punkte ankommt, in dem sie vorher in Ruhe war, so wird sie hier nicht allein mehr jenen von der Schwere herrührenden Druck ausüben, sondern auch noch einen andern, der von der Geschwindigkeit abhängt, die in diesem Punkte am größten ist, und dieser Druck für sich heißt eben die Centrifugalkraft. Es ist leicht zu beweisen (s. Poisson, traité de dynamique §. 249 u. 255), daß die Centrifugalkraft dem Quadrate der Geschwindigkeit dividirt durch den Krümmungshalbmesser gleich ist; ihre Größe wird sich also bestimmen lassen, sobald man die Geschwindigkeit des Körpers kennt, und die Curve, in der er sich bewegen muß. Besonders wichtig aber ist wegen der häufigen Anwendung in der Praxis die C. bei einer gleichförmigen Kreisbewegung; setzt man den Halbmesser des Kreises = a (hier also zugleich der Krümmungshalbmesser) und die Geschwindigkeit = v, so wird der sich gleichförmig im Kreise bewegende Körper an jedem Punkte einen Druck $f = \frac{v^2}{a}$ ausüben, d. h. er wird sich mit dieser Kraft vom Mittelpunkt des Kreises zu entfernen streben. Ist die Zeit, welche der Körper gebraucht, um die ganze Peripherie zu durchlaufen, = F, so wird offenbar seine Winkelgeschwindigkeit $n = \frac{2\pi}{F}$, und demnach seine wahre Geschwindigkeit $v = an = \frac{2\pi a}{F}$ sein; hierdurch wird $f = n^2 a$. Bei einer gleichförmigen Kreisbewegung wird also der Körper sich mit einer Kraft zu entfernen streben, die gleich dem Quadrate der Winkelgeschwindigkeit multiplicirt mit dem Halbmesser des Kreises ist. Bei allen Körpern, die sich um eine feste Axe bewegen, deren Theile also Kreislinien beschreiben, wird diese C.

Digitized by Google

oder Schwungkraft, wie man ſie auch nennt, ins Spiel kommen. Hiervon rührt z. B. die abgeplattete Geſtalt aller Planeten her, bei denen man eine Axendrehung beobachtet hat. Davon iſt in dem Art. Abplattung der Erde am Schluſſe deſſelben bereits geſprochen. Man ſieht ferner, daß die Schwungkraft bei den an Maſchinen ſtattfindenden Bewegungen, weil das zum größten Theil Bewegungen um eine feſte Axe ſind, eine nicht minder wichtige Rolle ſpielt. Die Wirbel bei Flüſſigkeiten hängen gleichfalls damit zuſammen. 8.

Centrifugalmaſchine (Maſchin.), iſt ein Inſtrument, was beſtimmt iſt, die Wirkungen der Schwungkraft oder Centrifugalkraft zu zeigen. Die Conſtruction deſſelben iſt ſehr einfach; es beſteht im Weſentlichen aus einer horizontalen Scheibe, der man durch eine über ein Rad geſchlungene Schnur ohne Ende eine ſchnelle Bewegung geben kann. Die Geſchwindigkeit der horizontalen Scheibe wird um ſo größer ſein, je ſchneller man das Rad dreht, und außerdem wird auch jeder weiter vom Mittelpunkt entfernte Punkt eine größere Geſchwindigkeit haben, als ein näher nach der Mitte zu liegender Punkt. Man wird demnach immer im Stande ſein, jeden mit der horizontalen Scheibe in Verbindung gebrachten Körper einer beſtimmten Geſchwindigkeit auszuſetzen, und hiernach die auf ihn wirkende Centrifugalkraft leicht mit Hilfe der unter dem Artikel Centrifugalkraft aufgeführten Formeln berechnen können. Es iſt leicht, ſich eine Vorſtellung von dieſer ſehr einfachen Maſchine zu machen, und wir unterlaſſen daher eine nähere Beſchreibung und Zeichnung hinzuzufügen. 8.

Centrifugalpendel (Mechan.), iſt ein ſo aufgehangenes Pendel, daß es nach allen Seiten zu frei ſchwingen kann. Giebt man nämlich einem ſolchen, vom Ruhepunkte abgelenkten, Pendel einen nicht in der Verticalebene enthaltenen Stoß, ſo wird es dann eine Bewegung annehmen, die im Allgemeinen elliptiſch iſt. Man hat es unter andern zu Tertienuhren (ſ. d.) angewandt. 8.

Centripetalkraft, heißt jede Kraft, welche den Körper immer nach einem und demſelben Punkte zu ziehen ſtrebt. Wirkt demnach auf einen Körper nur eine ſolche Kraft, ſo wird er ſich in gerader Linie nach dem anziehenden Punkte zu bewegen; erhält er aber einen ſeitwärts gerichteten Stoß, ſo muß er eine gegen den anziehenden Punkt hohle Curve beſchreiben, deren Beſchaffenheit von dem Geſetze, nach welchem die Kraft wirkt, abhängt. Man ſehe den Artikel Bewegung. 8.

Centriren der Winkel (Geod.). Bei geodätiſchen Vermeſſungen von größerer Ausdehnung, als ſie bei den gewöhnlichen Aufnahmen der Feldmeſſer ſtattfindet, trifft es ſich ſehr oft, daß man den Winkelmeſſer, z. B. einen Theodoliten, nicht genau in einem Standpunkte ſelbſt aufſtellen und von ihm aus den verlangten Winkel meſſen kann, wie dies z. B. der Fall iſt, wenn die Spitze eines Thurmes als natürliches Signal benutzt worden, und man nunmehr auf dem Thurme, gerade unter dieſer Spitze, ſich mit dem Winkelmeſſer aufſtellen ſoll, was in der Regel wegen Localbeſchaffenheit nicht geſchehen kann. Man muß alsdann in einiger Entfernung von der Spitze

Digitized by Google

des zu messenden eigentlichen Winkels einen andern schicklichen Standpunkt wählen, und von ihm aus mit dem Instrumente den Winkel durch Beobachtung bestimmen. Zuletzt kommt es darauf an, aus dem wirklich gemessenen Winkel den wahren, d. h. denjenigen Winkel, den man aus dem wahren Standpunkte eigentlich hätte messen sollen, durch Rechnung zu bestimmen, und dies nennt man das Centriren des Winkels. Von den hierzu vorgeschlagenen Methoden scheint diejenige die schärfste und in der wirklichen Ausführung leichteste zu sein, welche Grunert (Lehrb. d. Math. u. Phys. Leipz. 1842. 2. Theil. 2. Abthlg. S. 160 – 163) mitgetheilt und bewiesen hat. Es sei nämlich $BAC = x$ (die Figur kann man sich leicht selbst entwerfen) der eigentlich zu messende Winkel, man hat sich jedoch in M aufstellen müssen und also den Winkel $BMC = \mu$ gemessen. Um nun x aus μ herzuleiten, hat man noch AM, d. h. die Distanz des angenommenen vom eigentlichen Standpunkte zu messen, überdies aber die Entfernungen AB und AC als bekannt vorauszusetzen, was immer möglich ist, zumal AB und AC nur nahe bekannt zu sein brauchen, ohne daß dies einen nachtheiligen Einfluß auf das zu suchende Resultat haben könnte. Dagegen muß noch der Winkel $AMB = \lambda$ unmittelbar gemessen worden sein. Berechnet man jetzt zwei Hilfsgrößen m und n mittels der Gleichungen

$$m = \frac{206264{,}8\ AM.\sin\lambda}{AB}, \quad n = \frac{206264{,}8\ AM\sin(\lambda \mp \mu)}{AC},$$

wo m und n in Bogensecunden gefunden werden, so ist dann $x = \mu \pm m \mp n$. Hier sind stets die obern oder untern Zeichen zu nehmen, je nachdem die drei Spitzen A, B, M des $\triangle ABM$, sobald man sich um dieses einen Kreis beschrieben denkt und diesen Kreis von B anfangend nach links hin durchläuft, in der Folge BMA oder BAM an die Reihe kommen.

Centriwinkel (Fortif.), nennt man bei regelmäßigen Befestigungen den Mittelpunkt des Platzes, wo sich die von den Polygonwinkeln zurückgezogenen Radien treffen. 1.

Centrum Lunae, hieß in der alten Astronomie der zwischen dem Apogeum des Mondes und dem Mittelpunkte seines Epicykels gelegene Theil (Bogen) der Ekliptik.

Centrum Sciatherici seu Horologii solaris (Gnomon.), heißt der Punkt, den der Weiser einer Sonnenuhr mit deren Uhrfläche gemeinschaftlich hat, und in welchem also die Stundenlinien zusammentreffen. Die Franzosen nennen diesen Punkt Centre du cadran.

Cepheus (Astrogn.), ein nördliches Sternbild, wird als ein König des Alterthums, mit Krone und Scepter, zwischen der Cassiopeja und dem Hals und Kopfe des Drachen abgebildet. Der Kopf des C. berührt die Milchstraße zwischen der Cassiopeja und dem Schwan, und dessen Füße stehen beim Polarstern. Flamsteed verzeichnet im C. 34 Sterne.

Cerberus und **Zweig** (Astrogn.), wird, von dem Herkules

(s. d.), einem nördlichen Sternbilde, in seiner östlichen Hand gehalten, durch mehrere Sterne 4. und 5. Größe formirt.

Ceres (Astron.), ist einer der sogenannten 4 neuen Planeten, von Piazzi zu Palermo den 1. Jan. 1801, eben als er den Stern 87 Tauri beobachten wollte, in dessen Nähe als ein Stern 8. bis 9. Größe in 5° 47′ Rectascension und 16° 8′ nördlicher Declination entdeckt. Die Bahn der C. liegt zwischen den Bahnen des Mars und Jupiter, und die Elemente der Ceresbahn sind in Folge der, seit der Entdeckung der 4 neuen Planeten bis zum Jahre 1839, also in einem Zeitraume von 32 bis 38 Jahren fast unausgesetzten Beobachtungen und Berechnungen als genaueste diese:

Epoche oder mittl. Länge 1831, Juli 23., Berl. mittl. Mittag		307° 3′ 25″,6
Halbe große Axe (57263000 geogr. Meil.)		2,7709
Logarithmus derselben		0,442622
Excentricität		0,0767
Excentricitätswinkel		4° 24′ 3″,9
Länge des Perihels		147° 41′ 23″,5
Länge des aufsteigenden Knotens . .		80 53 49,5
Neigung der Bahn		10 36 55,7
Umlaufszeit, siderische	3 J. 223 T. 17 St. 38 M.	
„ „ tropische	4 „ 223 „ 10 „ 25 „	
„ „ synodische	4 „ 101 „ 0 „ 0 „	
mittlere Anomalie		159° 22′ 2″,1.

Die C. ist sehr klein, aber die Angaben Herschel's und Schröter's (neuere Messungen sind unsers Wissens nicht öffentlich bekannt geworden) für ihre Größe weichen sehr von einander ab, was wohl hauptsächlich seinen Grund darin haben kann, daß die C., mit starken Fernröhren beobachtet, mit Nebel umgeben nicht gut begrenzt erscheint. Dafür aber ist es gewiß, daß die C. viel dunkler als Uranus sich darstellt, wahrscheinlich darum, weil ihr Licht matt und nebelig ist.

Certificate (beim Staatspapierhandel). Unter Certificat versteht man im Allgemeinen einen Schein, der zum Beleg oder Nachweis gebraucht wird, so daß es mithin so viel bedeutet als Zeugniß oder Beglaubigungsschein. Dergleichen Certificate kommen nun hauptsächlich in dreifacher Beziehung vor: 1) beim Zollwesen, nämlich die Ursprungs-Certificate in den Staaten des deutschen Zollvereins; 2) beim Staatspapier- oder Effectenhandel; und 3) beim englischen Falittenwesen. Hierher gehört nur die Erklärung der zweiten Art von C. Diejenigen Staaten nämlich, welche hinsichtlich der öffentlichen Schuld das Rentensystem angenommen haben, wie England, Frankreich, Rußland, Spanien und Neapel, können den Inscriptionen dadurch auch im Auslande Umsatz verschaffen, daß ein gewisser Theil der Schuld auf den Namen eines inländischen Bankierhauses übertragen und solches ermächtigt wird, Certificate bis zum Belaufe der ihm zugeschriebenen Summe (Renten), in Abschnitten von beliebiger Größe, auszugeben. Diese auf den Inhaber

Digitized by Google

(au porteur) laufenden Certificate geben nun, gleichwie die Original-Effecten, einen Gegenſtand des Fondshandels ab, und findet man die Courſe davon mit auf den Fonds-Courszetteln bemerkt. 18.

Cervi, war in der alten Befeſtigungskunſt der Name der Bruſtwehren an den Circum- und Contravallationslinien, ſobald ſie aus Baumäſten zuſammengeflochten waren.

Chakitichi, nannten die Aſtrologen das ſechste Himmelshaus. (Ranzovii tract. Astrol. P. II. p. 27; Schoneri opusc. astrol. Can. 5 Part. II.)

Chaldäiſcher Scrupel (Chronol.), iſt der 1080. Theil einer Stunde, und wird von den Arabern, Juden u. ſ. w., welche den ch. S. Helakim nennen, in ihrer Kalenderrechnung gebraucht. Es gehen 18 ch. S. auf 1 Zeitminute.

Chaldron (Metrol.), ſ. Engliſche Maße.

Chamäleon (Aſtrogn.), ein unweit vom Südpol gelegenes, bei uns niemals ſichtbares Sternbild, in welchem 8 Sterne der 5. und 2. der 6. Größe die bedeutendſten ſind. (Hevelius, Prodom. astron. p. 319; Noël, observat. mathem. et phys. c. 4. p. 48.)

Chambre claire, der franzöſiſche Name der Camera lucida (ſ. d.).

Chamis (Chronol.), iſt der 5te Wochentag im Kalender der Türken, alſo der Tag, welcher unſerm Donnerſtag entſpricht.

Chaph, β Cassiopejae (Aſtrogn.), iſt ein Fixſtern 2. bis 3. Größe an der Stuhllehne des nördlichen Sternbildes Caſſiopeja; für das Jahr 1821 betrug ſeine mittlere gerade Aufſteigung 359° 55′ 5″,4 mit + 46″,82 jährl. Aend. und ſeine mittlere Abweichung + 58° 9′ 42″,0 mit + 19″,83 jährlicher Aenderung.

Charakteriſtik eines Logarithmus (prakt. Arithm.), nennt man bei dem Brigg'ſchen Syſteme die vor dem Decimalbruch ſtehende ganze Zahl, die ſo viel Einheiten hat, als die zum Logarithmus gehörige Zahl ganze Stellen zählt weniger eins; z. B. bei log 341,27 = 2,53310 iſt 2 die Charakteriſtik, ſie iſt um 1 kleiner als die Anzahl der ganzen Stellen der Zahl 341,27, die offenbar eine dreizifferige Zahl iſt. 8.

Charakteriſtik des Sonnenſyſtems (Aſtron.). Es iſt höchſt wahrſcheinlich, daß die Fixſterne, die wir bei Nacht am Himmel glänzen ſehen, eben ſolche Körper ſind wie unſere Sonne, und gleich wie dieſe, auch von Planeten umkreiſt werden. Es iſt ferner ſo gut als gewiß, daß bei allen dieſen Sonnenſyſtemen das Newton'ſche Gravitationsgeſetz ſeine Geltung hat, und mithin auch alle Bewegungen nach den Kepler'ſchen Geſetzen erfolgen. Gleichwohl kann man fragen, giebt es neben dieſer Uebereinſtimmung der Sonnenſyſteme nicht auch etwas, was jedem einzelnen für ſich angehört und ihm eigenthümlich iſt, alſo irgend ein Merkmal, wodurch ſie ſich von einander unterſcheiden. Dies iſt allerdings der Fall, und dieſes Unterſcheidungszeichen, wovon wir gleich ausführlicher ſprechen wollen, iſt das, was man Charakteriſtik des Sonnenſyſtems nennt. Bedeutet ſ die vom Radius Vector irgend eines Planeten beſchriebene Fläche, ferner t die Zeit, in der ſie beſchrieben worden, und endlich p den Parameter der Plane-

Digitized by Google

tenbahn, ſo iſt nach dem zweiten Kepler'ſchen Geſetze $\frac{f}{t} = \mu \sqrt{p}$, wo μ nicht blos für einen und denſelben Planeten eine conſtante Größe iſt, ſondern auch für alle Planeten des Sonnenſyſtems, was ſich auf folgende Weiſe zeigen läßt. Iſt F die ganze Fläche der Ellipſe und T die Umlaufszeit des Planeten, ſo muß gleicherweiſe $\frac{F}{T} = \mu \sqrt{p}$ ſein; nun iſt aber $F = 2\pi a^2 \sqrt{1-c^2}$ und $p = a(1-c^2)$, wenn a die halbe große Axe der Ellipſe und c die Excentricität derſelben bezeichnet; mithin $\mu = \frac{2\pi a^{\frac{3}{2}}}{T}$. Nach dem dritten Kepler'ſchen Geſetze iſt aber $a^{\frac{3}{2}} : T$ eine für alle Planeten conſtante Zahl, alſo muß auch μ für alle Planeten conſtant ſein. (Man vergleiche hierbei den Artikel: Kepler's Geſetze.) Dieſe Größe μ iſt nun eben die Charakteriſtik des Sonnenſyſtems; um ſie für unſer Sonnenſyſtem zu berechnen, iſt nur nöthig, daß man die Umlaufszeit irgend eines Planeten kenne, da man als Längeneinheit die mittlere Entfernung ſelbſt annehmen kann; wird hierzu die Erde gewählt, ſo iſt $a = 1$, $T = 365{,}256384$, und mithin $\mu = 0{,}0172021$. Dieſer Werth von μ bezieht ſich aber nur auf die Planeten unſers Sonnenſyſtems, nicht auch auf die Trabanten; denn jeder Hauptplanet, der von ſolchen begleitet wird, bildet gleichſam ein eigenes Syſtem für ſich, dem ebenfalls eine eigene Charakteriſtik entſprechen wird. Für das Syſtem des irdiſchen Mondes iſt $a = 0{,}00250798$ (die Einheiten der Länge und der Zeit ſind natürlich dieſelben wie vorher) und $T = 27{,}321661$; mithin die Charakteriſtik des Mondſyſtems $= 0{,}00002888$. Für die Charakteriſtik des Syſtems der vier Jupitersmonde findet man auf ähnliche Weiſe 0,000526. Und daſſelbe kann man auch für das Syſtem des Saturn und Uranus ſuchen. Sei die Charakteriſtik irgend eines Syſtems $= \mu$, die eines andern $= \mu'$, ſo hat das Verhältniß von $\mu : \mu'$ noch eine andere wichtige Bedeutung, die wir jetzt noch erwähnen wollen. Bedeutet nämlich für das erſte Syſtem a die mittlere Entfernung des Nebenkörpers vom Hauptkörper, T die Umlaufszeit des erſtern, m ſeine Maſſe und M die des Hauptkörpers; dieſelbe Bedeutung mögen a', T', m' und M' für das andere Syſtem haben, ſo iſt (vergl. Möbius Mechanik des Himmels S. 99. Leipz., bei Weidmann 1843) $M + m : M' + m' = \frac{4\pi^2 a^3}{T^2} : \frac{4\pi^2 a'^3}{T'^2}$, alſo auch nach dem Obigen $M + m : M' + m' = \mu^2 : \mu'^2$. Nun ſind aber für gewöhnlich die Maſſen der Nebenkörper gegen die Maſſe des Hauptkörpers ſehr gering, und man kann ſie, ohne einen merklichen Irrthum zu begehen, vernachläſſigen; dem zufolge geht das letztgeſchriebene Verhältniß in $M : M' = \mu : \mu'^2$ über, oder $\mu : \mu' = \sqrt{M} : \sqrt{M'}$, d. h. die Ch. zweier Syſteme verhalten ſich ſehr nahe wie die Quadratwurzeln aus den Maſſen der Hauptkörper der Syſteme. Als Beiſpiel mögen die vorhin gefundenen Werthe dienen. Die Charakteriſtik des Sonnenſyſtems war $\mu = 0{,}0172021$, die des Erdſyſtems $\mu' = 0{,}00002888$, und die des Jupiterſyſtems $\mu'' = 0{,}000526$; mithin

Digitized by Google

$$\mu : \mu' = 1 : 0{,}0016788$$
$$\mu : \mu'' = 1 : 0{,}030507;$$

daher

$$M : M' = 1 : 0{,}0000028174 = 354940 : 1$$
$$M : M'' = 1 : 0{,}0009488 = 1054 : 1,$$

wenn M, M′ und M″ die Massen der Sonne, der Erde und des Jupiter bezeichnen; was mit den gewöhnlichen Angaben, wie man sieht, übereinstimmt. 8.

Charfreitag (Chronol.), ist in den Kalendern der Christenheit der dem Ostersonntage vorausgehende Freitag, ein wichtiger Festtag zum Andenken an die Kreuzigung Christi.

Charlière, s. Aërostat.

Charte (Geogr.), ist eine nach bestimmten Regeln im verjüngten Maßstabe entworfene Abbildung von Gegenden, Aemtern, Kreisen, Provinzen, Ländern oder Meeren, entweder im Einzelnen oder im Ganzen. Es giebt daher Specialcharten und Generalcharten. Zu jenen gehören die graphischen Darstellungen von einer Gegend, einem Amte, Kreise oder einer Provinz, zu diesen die eines Landes, Erdtheils oder der ganzen Erdoberfläche. Eine Charte von der ganzen Erdoberfläche wird, sobald sie aus zwei Theilen, der östlichen und westlichen Hälfte der Erde, oder aus deren nördlicher und südlicher Hälfte besteht, sehr oft ein Planisphärium genannt. Alle diese Charten begreift man unter dem gemeinschaftlichen Namen Landcharten, so wie die graphischen Darstellungen von einzelnen Theilen des gestirnten Himmels oder des ganzen Sternhimmels Sterncharten (s. d.). Es findet nun aber die wichtige Bestimmung statt, daß eine jede Ch. alle Theile des von ihr Dargestellten, nach den in der Wirklichkeit stattfindenden Verhältnissen, genau in einer Ebene (der Ebene des Papiers) angeben soll. Diese Bedingung zu erfüllen, würde keine Schwierigkeit haben, sobald die abzubildenden Gegenstände entweder Ebenen wären oder als Körper eine solche Oberfläche hätten, welche sich developpiren, d. h. welche sich ohne Faltenlegung oder Brechung in eine Ebene ausbreiten ließe, wie man es z. B. mit dem Cylinder oder Kegel machen kann. Aber die Erde und der Himmel erscheinen uns kugel- oder sphäroidförmig; folglich ist es unmöglich, von der Oberfläche einer Kugel oder eines Sphäroids auch blos einen Theil genau in einer Ebene darzustellen, ohne daß hierbei die gegenseitigen Lagen und die Entfernungen der einzelnen Punkte einer solchen Oberfläche geändert würden. Man muß mithin sich begnügen, einen dem Originale wenigstens so nahe als möglich kommenden Entwurf oder eine graphische Darstellung zu geben, die den Absichten, die man durch sie erreichen will, so gut als möglich entspricht. Daher fragt es sich, wie das sogenannte Netz, d. h. diejenige Verbindungsweise gewisser Linien, welche einer Charte zum Grunde liegen muß, sobald die Charte selbst angefertigt werden soll, zu construiren sei. Diese Construction nun hängt wieder von folgenden wichtigen Bedingungen ab: 1) Sie soll die Gestalt der Länder oder Sternbilder nicht ändern, auch das Verhältniß ihrer Größen zu dem auf der Oberfläche

Digitized by Google

ungestört enthalten; 2) sie soll die Distanzen ihrer einzelnen Orte oder Sterne in dem Verhältnisse der wahren Distanzen derselben auf der Kugel geben, damit man diese wahren Distanzen aus der Betrachtung der Ch. entnehmen kann; 3) sie muß die wahren Richtungen gegen die vier Weltgegenden angeben; 4) sie muß die Länge und Breite der Orte oder Sterne leicht und genau finden lassen; 5) sie darf in Bezug auf das Netz blos gerade und kreisförmige Linien enthalten, da andere krumme Linien nicht blos schwerer zu zeichnen sind, sondern auch die Bestimmung der Länge und Breite durch sie unbequemer und unsicherer ausfällt. Alle diese Bedingungen sämmtlich zu erfüllen ist aber bei der Abbildung einer kugelförmigen Fläche in einer Ebene nicht möglich. Man muß sich daher begnügen, blos die vorzüglichsten dieser Bedingungen oder blos diejenigen zu erfüllen, welche zu demjenigen Zwecke, den man durch die Charte beabsichtigt, am meisten geeignet sind. Hauptsächlich kommt es bei der Entwerfung einer Charte auf das Gesetz an, nach welchem die Meridian- und Parallelkreise gezogen werden sollen. Ist dieses Gesetz einmal gegeben, so läßt sich Anfertigung und Anwendung einer Land- und Sterncharte auf die zwei folgenden Hauptaufgaben zurückführen, vorausgesetzt, daß die abzubildenden Punkte der Kugel durch deren Lage gegen den Aequator (also auf die Erde durch Länge und Breite, am Himmel durch gerade Aufsteigung und Abweichung) gegeben sind, und daß die abgebildeten Punkte der Charte durch zwei auf einander senkrechte Coordinaten bestimmt werden, welche zwei festen ihrer Lage nach bekannten in der Projectionsebene liegenden geraden Linien, den Coordinatenaxen, parallel sind. Erste Hauptaufgabe: Man soll, wenn die Länge λ und Breite φ eines Punktes auf der Erde (oder am Himmel) gegeben ist, die Werthe der Coordinaten x und y dieses Punktes in der Projectionsebene bestimmen; zweite Hauptaufgabe: Man soll, wenn die Lage der Projection eines Punktes der Charte, d. h. wenn die Coordinaten x und y in der Projectionsebene gegeben sind, die Lage des entsprechenden Punktes der Kugel, d. h. die Länge λ und Breite φ dieses Punktes auf der Kugeloberfläche bestimmen. — Die erste Hauptaufgabe beschäftigt sich also mit der Entwerfung von Charten, die zweite dagegen mit dem Gebrauche derselben. Bei den meisten Landcharten reicht es hin, die Erde als eine vollkommene Kugel vorauszusetzen. Doch giebt es auch mehrere Fälle, wo bei der Construction einer Ch. die Erde als abgeplattet, wie sie es auch wirklich ist, angenommen werden muß. In letzterer Beziehung giebt es sehr einfache Vorschriften, welche aus der Theorie der Projectionen folgen. Im Artikel Projectionen, perspectivische, werden die verschiedenen allgemeinen perspectivischen Projectionsarten erwähnt, weshalb wir uns hier im nächstfolgenden Artikel auf die Mittheilung der Projectionen zu besondern Zwecken beschränken können, vorher aber einige der vorzüglichsten Werke über die Theorie der Charten angeben wollen: Lagrange, sur la construct. des cartes géograph. in den Mém. de Berlin 1779; J. T. Mayer, Unterr. zur prakt. Geom. 4 Thle. 4. Aufl.; Henry, Mém. sur la project. des Cartes. Par. 1810; Lambert, Beitr. z. Gebrauche der Math. Berlin 1772, 3. Theil;

Digitized by Google

Gauß, allgem. Aufl. der Aufg., die Theile einer Fläche so abzubilden ꝛc. im 3. Heft d. astron. Abhandl. von Schumacher, Altona 1825; Schmidt, Lehrb. d. math. u. phys. Geographie. Göttingen 1829; Klügel's mathem. Wörterb. u. s. w.

Charten von verschiedener Construction, oder Projectionen zu besondern Zwecken. In dem Art. Projectionen, perspectivische, findet sich das Endresultat, daß die perspectivischen Projectionen das Verhältniß aller einzelnen Theile, wie es auf der Kugeloberfläche stattfindet, durchaus nicht genau darzustellen vermögen. Man hat sich daher bemüht, andere Abbildungsweisen, d. h. andere Chartenconstructionen zu geben, welche dieser wichtigen Forderung mehr genügen; so sind nun folgende Projectionen zu besondern Zwecken entstanden. — a) Ch. mit convergirenden Meridianen und geradlinigen Parallelkreisen. Man ziehe eine den mittlern Meridian der abzubildenden Kugelfläche vorstellende gerade Linie AB, theile sie in gleiche Theile, jeden zu 1 Breitengrad = g = 15 geogr. Meilen, ziehe durch die Theilungspunkte senkrecht auf AB gerade die Parallelkreise der Ch. vorstellende Linien, und trage auf zwei dieser Parallelkreise die ihnen entsprechenden Längengrade g. cos φ′ und g. cos φ″, wo φ′ und φ″ zwei zunächst auf einander folgende ganze Breitengrade bezeichnen, mehrere Mal neben einander auf, um alsdann durch 2 zugehörige Theilungspunkte gerade die andern Meridiane der Ch. vorstellende Linien zu ziehen. Dieses Netz giebt freilich blos auf zwei Parallelen die Längengrade in ihrem wahren Verhältnisse zu den Meridianen, gewährt aber eine einfache und leichte Construction, so wie eine bequeme und sichere Weise, Orte nach ihrer Länge und Breite entweder in die Ch. einzutragen oder aus ihr zu entlehnen. Umfaßt überdies die Ch. nicht zu viele Grade der Länge und Breite, und liegt das zu zeichnende Land nicht zu nahe an einem der beiden Pole, so herrscht eine gute Uebereinstimmung zwischen Ch. und Original. b) Ch. mit convergirenden Meridianen und kreisförmigen Parallelen. Dieselben sind namentlich von de l'Isle, Sener und Vaugondy vorgeschlagen worden, und unterscheiden sich von den vorigen nur dadurch, daß die Parallelen mittels concentrischer Kreise dargestellt sind. Die Meridiane haben folglich immer die nämliche Neigung gegen einander, und durchschneiden sämmtliche Parallelen rechtwinklig. Daher wird die Gestalt der Länder besser durch diese, als durch jene Projection in a) dargestellt; auch sind solche Ch. leichter auszuführen und zu gebrauchen, zumal Euler (Petersb. Comment. 1777 P. I.) nachgewiesen hat, daß man in diesen Ch. die Distanzen nicht zu weit von einander entfernter Orte immer noch sicher genug mittels eines geradlinigen Maßstabes messen könne. Im Allgemeinen lassen sich die nach Sener und Vaugondy zu construirenden Ch. ohne merklichen Fehler auf 15 bis 18 Grade der Breite ausdehnen. c) Ch. mit elliptischen Meridianen und geradlinigen Parallelen, können nach folgenden einfachen Vorschriften entworfen werden. Es wird ein Kreis mit beliebigem Radius AC gezeichnet, in ihm aber zwei auf einander senkrechte Durchmesser AD und BE, die den Aequator der Ch. vorstellende Gerade AD,

Digitized by Google

ſobald die Meridiane von 10 zu 10 Graden gezogen werden ſollen, in 18 gleiche Theile getheilt, und durch die Theilungspunkte die elliptiſchen Linien verzeichnet. Letztere ſtellen nun die Meridiane der Ch. vor. Hierauf wird, ebenfalls von 10 zu 10 Graden der Breite, für jeden Werth von φ von dem Durchſchnittspunkte C der beiden Durchmeſſer AD und BE aus auf CB und CE die Größe $CL = AC \sin \Theta$ aus dem Täfelchen

φ	Θ	sin Θ	φ	Θ	sin Θ
10°	7° 51′ 48″	0,1368	60°	49° 40′ 30″	0,7624
20	15 47 3	0,2720	70	59 31 54	0,8619
30	23 49 37	0,4040	80	70 58 40	0,9454
40	32 4 9	0,5309	90	90 0 0	1,0000
50	40 37 43	0,6512			

genommen und durch die Punkte L die zu AD parallelen Sehnen HLK gezogen. Letztere ſtellen dann die geſuchten Parallelkreiſe der Ch. vor. Endlich wird in das ſo conſtruirte Netz jeder Ort nach ſeiner bekannten Länge und Breite (Mollweide, Abhandlg. in v. Zach's Monatl. Corr. XII. S. 152) eingetragen. d) Ch. mit krummen Meridianen und geradlinigen Parallelkreiſen (oder Flamſteed's Projection), liegen den Flamſteed'ſchen Himmelscharten zum Grunde. Iſt g der Breitengrad = 15 geogr. Meilen, ſind ferner für einen Punkt m der Charte φ und λ reſp. deſſen Breite und Länge (vom ſog. mittlern Meridian gezählt), x und y aber ſeine rechtwinkligen Coordinaten, ſo iſt $y = g\lambda . \cos \frac{x}{g}$ die Gleichung für die Meridiane der Ch.; mithin gehören dieſe Meridiane zu den ſogenannten Sinuslinien. Zwar iſt dieſe Conſtruction etwas bequemer als die Bonne'ſche Entwerfungsart, aber ſie hat geradlinige Parallelen. Dafür ſtimmen die Längengrade mit jenen der Kugel überein, und Flamſteed's Projection giebt alſo ſelbſt beträchtliche Theile der Kugelfläche noch immer ohne merkbare Entſtellung. e) Ch. mit krummen Meridianen und kreisförmigen Parallelen (oder Bonne'ſche Entwerfungsart). Auf der Geraden CM (Fig. 36°.), welche den mittlern Meridian bezeichnet, werden von C aus zu beiden Seiten die einzelnen oder wie hier die vielfachen Breitengrade $Cb = Cb' = ba = \ldots = 10g = 150$ Meilen abgetragen. Sind nun φ' und φ'' die Breiten der beiden äußerſten Parallelkreiſe der Ch., a dagegen der Erdhalbmeſſer, ſo nimmt man von C auf der CM die Größe $CP = a \cot \frac{1}{2}(\varphi' + \varphi'') = R$ und beſchreibt aus P als Centrum mit den Radien PC, Pb, Pa u. ſ. w. die Parallelkreiſe, trägt nachher auf jeder einzelnen dieſer Parallelen die ihr entſprechenden Längengrade auf, ſo daß z. B. in der Fig. 36°. $Cm = 10g . \cos 40°$, $bq = 10g . \cos 30°$, $bq' = 10g . \cos 50°$ iſt, und vereinigt endlich alle dieſe Theilpunkte q, m, q', ... aus freier Hand durch krumme Linien, ſo ſind dieſe die Meridiane der Charte. Dieſe Conſtruction giebt alle Breiten und Längengrade in ihrem wahren Verhältniſſe zu jenem der Kugel, alſo die Abbildung dem Originale ſehr ähnlich, und gewährt den großen Vortheil des Gebrauchs eines geradlinigen Maßſtabes zur Meſſung ſelbſt bedeutenderer Di-

Digitized by Google

ſtanzen der eingetragenen Orte. Ueberdies ſtellt die Bonne'ſche Entwerfungsart, wie Mollweide (Mon. Corresp. Vol. XIII. p. 144) gezeigt, die Länder ihrem Flächeninhalte auf der Kugel gemäß dar, was ein ſehr weſentlicher Vortheil iſt. f) Ch. mit parallelen Meridiankreiſen und geradlinigen Parallelen. Dieſe gründen ſich auf die einfachſte aller Conſtructionen, indem auf ihnen alle Meridian- und Parallelkreiſe, durch gerade auf einander ſenkrechte, gleichweit von einander entfernte Linien dargeſtellt werden. Außerordentlich leicht laſſen ſich alſo die Längen und Breiten der Orte in ihnen eintragen oder aus ihnen entnehmen; auch gewährt dieſe Entwerfungsweiſe noch den Vortheil, daß eine, je 2 Orte der Charte mit einander verbindende, Gerade alle von ihr getroffenen Meridiane unter gleichem Winkel ſchneidet, gerade wie es bei den Seecharten (ſ. d.), der Fall iſt. Um aus einer ſolchen Ch. die wahre Diſtanz Δ' jener Orte, deren Längen λ, λ' und Breiten φ, φ' gegeben, in geogr. Meilen ausgedrückt zu finden, berechne man zuerſt

$$\cos \Delta = \sin \varphi' \sin \varphi + \cos \varphi' \cos \varphi \cos (\lambda' - \lambda),$$

und dann hat man $\Delta' = 15\,\Delta$. Einzelne Beſitzungen, Kreiſe, Provinzen und ſelbſt kleine Länder laſſen ſich durch die gegenwärtige Projectionsart ſehr gut darſtellen, nicht ſo für große Länder und Erdtheile, weil die Längengrade nicht, wie ſie doch eigentlich ſollten, im Verhältniß des Coſinus der Breite abnehmen. Indeſſen eignen ſich ſolche Ch. ſehr wohl für Reiſende, welche die von ihnen beſuchten Orte nach Länge und Breite, ſogar auch die Straßen, Flüſſe und Gebirge in die Ch. eintragen können; nur muß freilich letztere dann als Hilfscharte betrachtet werden, um aus ihnen ſpäter die wahre Lage der Orte auf eine andere, nach richtigern Verhältniſſen conſtruirte, Ch. bequem überzutragen. g) Ch. mit wachſenden Breiten, reducirte Ch. oder Mercator's Seecharten. Dieſen iſt ein eigener Abſchnitt in dem Art. Seecharten gewidmet. — Außer dieſen 7 Arten von Chartenconſtructionen giebt es noch einige andere, wie: 1) die Flächen der Zonen genau darſtellende Ch.; 2) Ch. für ſich in der Richtung des Meridians ausdehnende Länder; 3) Ch., in denen alle durch ihren Mittelpunkt gehende Gerade größte Kugelkreiſe darſtellen; 4) Ch. mit gleich getheiltem Radius; 5) Ch. mit nach dem Sinus der halben Diſtanzen getheiltem Radius; 6) Ch., in welchen die Winkel der geradlinigen Meridiane zu dieſen Winkeln auf der Kugel ein gegebenes Verhältniß haben; 7) Ch., in denen die Winkel der kreisförmigen Meridiane zu dieſen Winkeln auf der Kugel ein gegebenes Verhältniß haben; 8) Ch., in welchen die Meridiane von den Parallelen rechtwinklig geſchnitten werden, und die Längengrade zu den Breitengraden in demſelben Verhältniß wie auf der Kugel ſtehen. — Wegen der Theorie und Conſtruction dieſer 8 Arten von Ch. begnügen wir uns, da ſolche Ch. weniger ausgeführt vorkommen dürften, mit der Hinweiſung auf Littrow's Chorographie, Wien 1833 reſp. S. 115, 116, 117, 120, 123, 126, 131 und 139.

Chauſſee (Straßenbauk.), iſt eine Art von Kunſtſtraßen (ſ. d.), und zwar ein möglichſt hoher, mithin vor Ueberſchwemmung geſchützter, feſter, für jedes leichte und ſchwere Fuhrwerk geeigneter Weg,

Digitized by Google

dessen Oberbau daher aus Stein und Kies bestehen muß. Die wichtigsten und nothwendigsten Erfordernisse für die Anlage einer guten Ch. sind folgende: 1) möglichst gerade Richtung, um die möglichst kürzeste Länge zu erhalten; 2) keine großen Steigungen, um zu vielen Vorspann und andere Uebelstände zu vermeiden; 3) eine Breite von wenigstens 12 bis 15 Ellen, damit 2 Fußwege und ein Fahrweg für mindestens 2 Wagen angelegt werden können; 4) eine Höhe, größer als der höchste bekannte Wasserstand, oder 5) zweckmäßiger Strombau mittels Brücken u. s. w., damit die Ch. nicht überschwemmt werden kann; 6) an den am tiefsten gelegenen Punkten kurze aber gut mit Steinen besetzte Strecken, sobald die Bedingungen 4) und 5) nicht ohne zu große Kosten zu erfüllen sind. — Ehe eine Ch. angelegt wird, muß man die ganze Gegend, durch welche jene gehen soll, speciell vermessen, auch eine Chausseecharte anfertigen, auf derselben den neuen Straßenzug einzeichnen, so wie die nöthigen Quer- und Längenprofile u. s. w. bemerken. Die Oberfläche der Ch. erhält alsdann wegen des Wasserabflusses nach beiden Seiten für ein Gefälle (Quergefälle), mit etwa $\frac{1}{18}$ Straßenbreite großer Höhe für die Wölbung in der Mitte, dagegen nach der Länge nur da, wo das Terrain ganz eben ist, ein Gefälle (Längengefälle), von wenigstens 0,25 Zoll auf die 12füßige Ruthe. Wegen noch erfolgreicherer Ableitung des Wassers erhält die Ch. außerdem Seitengräben, die sogenannten Chausseegräben mit 1,5 Zoll Gefälle auf 50 Ellen Länge und 1 bis 2 Fuß breite Sohle, so wie mit 1füßiger äußerer und 1½füßiger innerer Böschung. An den tiefsten Punkten der Chausseegräben wird alsdann das in ihnen befindliche Wasser entweder mittels sogenannter Durchlässe oder Chausseebrücken oder mittels gepflasterter, offener Wasserbetten (Mulden, Ueberfälle) weiter fortgeschafft. Bisweilen ist es rathsam, wegen zu lockern Erdbodens den Böschungen hier und da durch, Chausseemauern genannte, Stützmauern größere Festigkeit zu geben. Ch. von Kies (Kiesstraßen) werden statt der Ch. von Stein (Steinstraßen) eigentlich blos in denjenigen Gegenden angelegt, wo der Preis der Steine zu hoch steht; freilich sind aber Ch. von Kies nicht auf die Länge so dauerhaft, als die Steinstraßen. — Alles, was sonst noch über Anlage und Bau der Ch. zu bemerken wäre, ist rein technischer Art und gehört mithin nicht hierher. Wir verweisen deshalb und wegen historischer Notizen auf: Krünitz, die Landstr. u. Chausseen u. s. w. Berlin 1794; Wiebeking's theor. prakt. Straßenbaukunde, Sulzbach 1808; Wesermann's Kunststraßenbau. Hamm 1821; Mac Adam, Bemerkungen über d. gegenwärt. System des Chausseeb. (a. d. Engl.). Darmstadt 1825; Dietlein's Grundzüge über Straßen-, Brücken- und Wasserbau. Berlin 1832; Arnd's Straßenb. u. Wegeb. in staatswirthschaftl. u. techn. Hinsicht. Darmstadt 1827; Crelle's Journal der Bauk. 1. Bd. 1. und 2. Heft. Berlin 1829.

Chausseecharte, s. Chaussee.

Chemischer Apparat, Apparatus chemicus (Astrogn.), ein südliches Sternbild, folgt ostwärts von der Elektrisirmaschine bis zum Eridanus, und steht also unter dem Vordertheile des Wallfisches.

Digitized by Google

Chemiſe, Mauermantel (Fortif.), heißt die äußere Seite der Feſtungswälle, dann auch die Bekleidung der letztern mit Mauerwerk oder Faſchinen.

Chiliogonum, iſt der Name für das, was 1000 Seiten oder Ecken hat.

Chineſiſcher Bauſtyl, der, ſo wie der türkiſche und perſiſche Bauſtyl, keinen beſondern Namen in der Geſchichte der Baukunſt erlangt hat, iſt an den ſpitzen und eingebogenen, mit Schnörkeln und Glöckchen behängten Säulen und Dächern erkennbar. Er wird bekanntlich noch häufig bei kleinen Gartengebäuden angewandt.

Chironomia, ſ. Fingerrechenkunſt.

Choeac, Chojac (Chronol.), bei den Aegyptern der 4. Monat im Jahre, der den 27. November des Julian. Kalenders anfängt.

Chor (Bauk.), iſt 1) der in Kirchen gewöhnlich dem Altare gegenüber angebrachte bekannte, hoch liegende Raum für die Orgel, Sänger und Muſici, (Goldmann's Baukunſt; Sturm's vollſtänd. Anweiſ. alle Arten von Kirchen wohl anzugeben p. m. 27.); 2) eine für die Muſiker in einem Concert- oder Tanzſaale an deſſen Wand angebrachte Gallerie.

Chordadmah (Chronol.), eine andere Benennung des 3. Monats im Yezdegerd'ſchen Jahre, beſonders bei den Perſern.

Chorgewölbe (Bauk.), ſ. Muldengewölbe.

Chorobates (Nivell.), eine veraltete Art von Waſſerwaage, deren Conſtruction nicht mehr genau bekannt iſt, da die Beſchreibung derſelben von Vitruvius (Lib. VIII. c. 6. p. 167 sq.) ganz undeutlich gegeben worden. — C. L. Sturm glaubt, daß, wenn dieſes Inſtrument wirklich aus einigen 20 Fuß langen Richtſcheiden beſtanden haben ſoll, es gar keinen Werth gehabt haben könne.

Chorographie, nennt v. Littrow die Anleitung, alle Arten von Land-, See- und Himmelscharten zu verfertigen. Im Allgemeinen verſteht man aber unter Ch. die Beſchreibung eines einzelnen Landſtriches. Nach v. Littrow dagegen iſt die Ch. als eine beſondere Anwendung der Theorie der allgemeinen Projectionen, und mithin als ein praktiſcher, Berechnen und Zeichnen erfordernder, Theil der mathematiſchen Geographie zu betrachten.

Chromaſkop, iſt ein wohl nie in den Gebrauch gekommenes Inſtrument, die Brechungsverhältniſſe der verſchiedenen Farbenſtrahlen zu meſſen. 8.

Chromatiſche Abweichung (Dioptr.). Wegen der ungleichen Brechbarkeit der farbigen Lichtſtrahlen, wird weißes Licht, nachdem es durch ein durchſichtiges Mittel von prismatiſcher Form gegangen iſt, ſich in verſchiedenfarbige Strahlen zerſpalten. Es können ſich demnach auch bei Linſengläſern, abgeſehen von der ſphäriſchen Abweichung, nicht alle Lichtſtrahlen in einem Punkte vereinigen, ſondern alle Lichtſtrahlen von derſelben Farbe werden für ſich ein Bild geben. Die hierdurch entſtehende Abweichung nennt man die chr. A. oder die Abweichung wegen der Farbenzerſtreuung. 8.

Digitized by Google

Chromatiſche Fortſchreitung (Muſik.), nennt man das von den untern Tönen zu den obern oder umgekehrt durch die neben einander liegenden Töne ſtattfindende Fortſchreiten.

Chronhyometer (Meteorol.), iſt ein von Landriani erfundenes Inſtrument, um die Zeit des Regnens, d. h. die Dauer deſſelben, zu meſſen und die Zeit anzugeben, wo es zu regnen anfing. Man hat aber wegen der Koſtſpieligkeit und Unzuverläſſigkeit des Inſtruments und deswegen, weil ſein Nutzen nicht erheblich iſt, wohl niemals davon Gebrauch gemacht. 8.

Chronogramm, Zeitinſchrift, iſt diejenige lateiniſche Inſchrift, in welcher die Summe der geſammten, Zahlen bedeutenden, Buchſtaben gleich einer gewiſſen Jahreszahl iſt, z. B. **LVtetIa Mater natos sVos DeVoraVIt**, wo M, ID, IL, 4 V. 2 I = 1572.

Chronolog, iſt diejenige Perſon, welche nicht nur die Wiſſenſchaft Chronologie (ſ. d.) genau kennen gelernt hat, ſondern auch dieſelbe in verſchiedenen Fällen, z. B. bei Anſtellung hiſtoriſcher Unterſuchungen, Anfertigung von Kalendern u. ſ. w., gehörig anzuwenden verſteht.

Chronologie, eine Wiſſenſchaft, die ſich mit der Abmeſſung der Zeit oder mit der Vergleichung der zu ihrer Abmeſſung dienenden Zeiteintheilungen beſchäftigt. Sie zerfällt in den theoretiſchen oder mathematiſchen und in den praktiſchen oder techniſchen Theil. In jenen Theil gehört alles aus der Aſtronomie, was den Eintheilungen der Zeit und den Vergleichungen verſchiedener Zeiträume zur Grundlage dient, alſo die Beſtimmungen der wahren Größe des Tages, des Monats, des Jahres u. ſ. w., ſo wie die die Zeiträume, nach welchen Sonne und Mond zu gleichen Stellungen zurückkehren, betreffenden aſtronomiſchen Beſtimmungen überhaupt. In den techniſchen Theil gehören die hiſtoriſch genauen Kenntniſſe von dem, was als Regulirung der einzelnen Monate und Jahre, ſo wie den kirchlichen Kalender bei den verſchiedenen Völkern der Vor- und Jetztzeit betrifft. Da die Ch. ſich außerdem oft mit der ſichern Erforſchung des Datum wichtiger Begebenheiten, die mit auffallenden aſtronomiſchen Ereigniſſen zugleich ſtattfanden, beſchäftigt, ſo bedarf die Ch. auch der rechnenden Aſtronomie, namentlich der Beſtimmung gewiſſer vorgefallener großer Sonnen- und Mondfinſterniſſe. Eine Menge von in dieſem Wörterbuche vorkommenden Artikeln, wie z. B. Aere, Cyklus, Finſterniſſe, Jahr, Kalender, Monat, Oſterſonntag, Schaltjahr, Schalttag, Tag, Woche u. ſ. w., werden mithin die einzelnen wichtigſten Gegenſtände der Ch. abhandeln, worauf wir alſo verweiſen. — Literatur: Scaliger, de Emendatione Temporum 1587; Dion. Petavius, doctrina temporum; Joh. Bapt. Riccioius, Chronologia reformata; Sethus Calvisius, introd. in Chronologiam; Petavii rationarium temporum; Aegidii Strauchii chronologicum; Wolf, Anfangsgr. d. Chronol.; Plaidy's allgem. Zeitr. f. d. vergang., gegenw. u. zukünft. Zeit v. Chr. Geb. bis Anno 3000 u. ſ. w. Leipzig 1818; Ideler's Handb. d. math. u. techn. Chronol. Berlin 1825; Littrow's Calendariographie oder Anleitung alle Arten Kalender zu verfertigen. Wien 1828; u. ſ. w.

Digitized by Google

Chronologiſche Tafeln, heißen alle Tabellen, deren ſich der Chronolog zur größern Sicherheit und Bequemlichkeit bei ſeinen Arbeiten bedient, die alſo alles das enthalten, was zur Zeitrechnung und Zeitabmeſſung gehört. Man kann alſo Sonnen- und Planetentafeln, Mondtafeln, Tafeln der Finſterniſſe, immerwährende Kalender, Vergleichungstabellen verſchiedener Aeren u. ſ. w. als chr. T. anſehen.

Chronologiſche Zeichen, Characteres chronologici, nennt man gewiſſe Angaben, mit deren Hilfe gewiſſe chronologiſche Fragen oder Aufgaben beantwortet oder gelöſt werden können. Zu den chr. Z. rechnet man gewöhnlich die goldene Zahl, die Epakte, den Sonntagsbuchſtaben, der Römer Zinszahl, den Sonnencykel, den Oſterſonntag (ſ. dieſe einzelnen Artikel) u. ſ. w., welche gemeiniglich in unſern Kalendern angegeben werden. Sie heißen ſämmtlich aſtronomiſche chr. Z. Die hiſtoriſchen chr. Z. dagegen werden diejenigen Angaben genannt, welche ſich auf das Zeugniß der Geſchichtſchreiber gründen, die jedoch offenbar nicht immer eine ſolche Gewißheit, wie die aſtronomiſchen gewähren können. Faſt alle Schriftſteller, welche das Weſen der verſchiedenen Kalender beſchreiben, erklären auch die chronol. Zeichen.

Chronometer, aſtronomiſche Taſchenuhr od. Timekeeper (Horol.), nennt man eine Räderuhr von größtmöglichſter Vollkommenheit, die vorzüglich zur Beſtimmung der geographiſchen Länge (ſ. d.) angewandt wird. Setzt man voraus, daß eine Feder- oder Taſchenuhr blos eine einzige Beſtimmung haben, nämlich den Hauptzweck, die Zeit bis auf die Secunde genau abzumeſſen, erfüllen ſoll; ſo muß die Uhr möglichſt einfach gebaut ſein, nur ein Gehwerk und keine ſogenannte Repetition beſitzen, auch ſonſt nicht Einrichtungen, wie z. B. einen Datumzeiger, enthalten. Nur eine ſolche einfach conſtruirte, mit Compenſation verſehene, möglichſt genau regulirte Federuhr, deren einzelne Beſtandtheile ſämmtlich ganz accurat gearbeitet ſind, kann auf den Namen Chr. Anſpruch machen. — Die Engländer unterſcheiden **Pocket-Chronometer**, d. i. Taſchenchronometer und **Box-Chronometer**, d. i. doſenförmige Chronometer. Die erſtern ähneln in Form und Größe den gewöhnlichen Taſchenuhren, und haben die Beſtimmung, in der Taſche getragen zu werden, wobei man jedoch einen zu harten Gang und alle ſtarken Erſchütterungen vermeiden muß. Die Nacht über werden ſolche Uhren am beſten in einem viereckigen Käſtchen ſtehend bewahrt. Sie können ſich jedoch auch in einem geräumigen hölzernen Käſtchen befinden, wo ſie, wie ein Compaß, in zwei Ringen horizontal aufgehängt ſind, um bei den Schwankungen des Schiffes in möglichſt gleicher Lage zu bleiben, und dann als See- oder Längenuhren ebenfalls wie die Pocket-Chr. gebraucht zu werden. Beide Arten von Uhren werden alle 24 Stunden, am beſten ſtets zu derſelben Zeit, aufgezogen; die meiſten gehen 30 Stunden, einige auch zwei, manche ſogar acht Tage lang, damit, ſollte ja einmal das Aufziehen vergeſſen werden, dennoch der urſprüngliche Stand des Chr., auf den man ſich bei Herleitung geographiſcher Längen bezieht, nicht verloren ſei. — Wir wollen jetzt einen Verſuch machen, eine Beſchreibung der einzelnen Theile

Digitized by Google

eines Chr. und ihrer Zuſammenſetzung nebſt einigen Abbildungen zu geben, und wir hoffen, daß alsdann bei der unmittelbaren Beſchauung des Innern des Chr. dieſe Beſchreibung nicht wenig zur ſchnellern und ſichern Bekanntmachung mit dieſem wichtigen aſtronomiſchen Werkzeuge beitragen werde. Die bewegende Kraft, welche bei einer Pendeluhr die Schwere des Gewichts iſt, liegt bei einer Feder- oder Taſchenuhr in der Elaſticität einer dünnen und breiten Stahlfeder, die um die feſte Axe der Trommel H (Fig. 37), ſo aufgewickelt wird, daß das innere Ende derſelben an gedachter Axe, das äußere Ende hingegen an der innern Fläche der Trommel befeſtigt iſt. Ueber der Trommel befindet ſich ein abgeſtumpfter Kegel K mit ſchraubenförmigen Spiralwindungen, nämlich die ſogenannte Schnecke, auf deren Baſis das Schneckenrad F aufliegt, welches, durch die Federkraft in Bewegung geſetzt, alle andern Räder dann ebenfalls in Bewegung bringt. Die Kette I, von der das eine Ende am obern Theile der Trommel, das andere hingegen am untern Theile des Kegels angemacht iſt, ſetzt Trommel und Schnecke mit einander in Verbindung. Ferner iſt an der Trommel das Sperrrad in der Abſicht da, daß, wenn die Uhr aufgezogen wird, die Trommel ſich nach der Richtung frei drehen kann, durch welche die Feder ſelbſt dichter um ihre Axe aufgewickelt wird. Beim Aufziehen im Schlüſſelloche O wird die Schnecke dergeſtalt gedreht, daß die Kette auf die Schnecke von neuem und bis an die höchſte Spitze derſelben ſich aufwickelt. Die Elaſticität der Feder veranlaßt dann dieſe, ſich wieder auszudehnen und die Trommel nach der andern Richtung zu drehen, welches letztere aber wegen des Sperrrades nicht vor ſich geht, ohne zugleich auch die Schnecke und das Schneckenrad zu bewegen. Die Folge davon iſt, daß die Kette ſich auf's neue nach und nach auf die Trommel windet. Da ferner die, gleich nach dem Aufziehen am ſtärkſten geſpannte, Feder auch zugleich die größte Kraft äußert, und dieſe allmälig abnimmt, je mehr die Feder ſich dann ausdehnt, ſo hat man deshalb die kegelförmige Geſtalt der Schnecke gewählt, weil, da die Kette, wenn ſie von der Schnecke abläuft, dem untern dickern Ende der Schnecke näher kommt, dadurch dieſe nun ſelbſt von der Kette beſtändig gleichſam an einem längern Hebelarm gefaßt, und da die, durch das Ausdehnen der Feder verloren gehende, Kraft derſelben beſtändig in dem Verhältniß wieder erſetzt wird, daß die Feder immer nur auf gleiche Weiſe wirken kann. — Was nun das Räderwerk betrifft, ſo giebt folgende kleine Tafel die Anzahl der Zähne, der Räder und ihre Getriebe.

Räder.	Getriebe.	Zähne.	Getriebe.	Zähne.
Steigrad	A	15	a	6
Kronrad	B	48	b	6
Mittelrad	C	48	c	6
Minutenrad . . .	D	54	d	12
	„	„	d'	12
Schneckenrad . . .	E	48	„	„
Wechſelrad	F	48	f	16
Stundenrad . . .	G	48	„	„

Digitized by Google

Das Schneckenrad E nämlich greift in das Getriebe d des Minutenrades D, dieſes in das Getriebe c des Mittelrades C, ferner dieſes in das Getriebe b des Kronrades B, und dieſes endlich in das Getriebe a des Steigrades A. Ferner geht die Axe des Minutenrades durch die untere Uhrplatte hindurch, und trägt auf der andern Seite derſelben ein Getriebe d', was nur eine, durch die Reibung auf der Axe des Minutenrades ſich feſthaltende, leere Röhre iſt, welche bei m den Minutenzeiger trägt. Die Zähne des Getriebes d' nun greifen in das Wechſelrad F, die des von f aber, welche zum Wechſelrade gehören, in das Stundenrad G ein, deſſen Welle wie das Getriebe d' eine jedoch weitere und kürzere Röhre iſt, damit die Minutenröhre d' mit gehörigem Spielraum frei durch die Stundenradwelle, die den Zeiger trägt, hindurch gehen kann. Wenn nun die Unruhe, von welcher bald die Rede ſein wird, 24 Schwingungen in 5 Secunden vollendet, ſo wird, da die Bewegung eines jeden der beiden Spindellappen einen Zahn des Steigrades A treibt, dieſes Steigrad ſelbſt in einer Stunde $\frac{17280}{30}$ oder 576mal umlaufen. Aber die Feder und das Räderwerk allein können noch keine gleichförmig gehende Taſchenuhr abgeben, weshalb noch die regulirende Kraft hinzukömmen muß, die jedoch nicht wie bei den Gewichtuhren in einem Pendel, ſondern in der Spiralfeder np beſtehen kann, welche von gehöriger Länge und, wegen des Roſtens, am beſten aus ſtark gehämmertem Golde verfertigt ſein muß. Das eine Ende derſelben iſt an dem Geſtelle, das andere mit der ſogenannten Unruhe NP verbunden, die als ein Rad von Metall ohne Zähne zu betrachten iſt, durch deſſen Centrum M die Spindel MC geht, welche zwei ſchmale Flügel m und m', Spindellappen genannt, hat. Die Größe dieſer Unruhe muß das gewöhnliche Verhältniß ziemlich bedeutend übertreffen, damit die Unruhe große und kräftige Schwingungen zu machen fähig ſei, vom Räderwerke aber gerade nur den Impuls erhalte, welcher zur Fortſetzung der durch Reibung, ſo wie durch den Widerſtand der Luft geſchwächten, Bewegung erforderlich iſt. Auch pflegt man die Schwere der Unruhe durch zwei kleine, an den feſten Enden der beiden Bogen der Unruhe befindliche, cylinderförmige Gewichte von Gold zu vermehren, die mittels einer feinen Schraube dem Mittelpunkte beliebig näher gebracht werden können, um dadurch den Chr., ohne Beziehung auf den Wechſel der Temperatur, zu reguliren. — Die erwähnten Spindellappen bilden unter ſich einen beinahe rechten Winkel und greifen, wie ſchon oben geſagt, wechſelsweiſe in die Zähne des Steigrades A ein. Man verſteht dann unter der Hemmung (échappement, Auslöſung) der Federuhr die Spiralfeder mit der Unruhe und ihrer Spindel. Dieſes Echappement muß ſo eingerichtet ſein, daß die Hauptfeder nur durch das Intermedium freiſchwebender Hebel der Unruhe einen augenblicklichen Anſtoß zur Fortſetzung ihrer Bewegung mittheilen kann, und die Unruhe den größten Theil der Zeit hindurch vom Werke ſelbſt gar nicht abhängt. Da ferner im Allgemeinen die Schwingungen deſto länger dauern, d. h. die Uhr deſto langſamer gehen wird, je länger die Spirale ausfällt, ſo hat man, um die Länge der Spirale nach Erfordern zu verändern, noch die ſogenannte Richtſcheibe angebracht. Dieſe iſt

ein Rad, das unter dem Umfange der Unruhe in einen Bogen mit Zähnen eingreift, welcher Bogen auf einem Arme zwei Stifte hat, zwischen denen die Spirale eingeklemmt ist. Dreht man jetzt mit dem dazu passenden Uhrschlüssel die Richtscheibe, so werden die zwei gedachten Stifte vor- oder rückwärts geschoben, wodurch die Spirale selbst sich verlängert oder verkürzt; denn der Theil der Spirale hinter den Stiften kann, als nicht schwingend, offenbar als wirkungslos betrachtet werden. — Auch ist, da die Spiralfeder als der eigentliche Regulator einer Taschenuhr betrachtet werden kann, leicht einzusehen, daß sie bei den astronomischen Taschenuhren oder Chr. ebenso, wie bei den Gewichtuhren das Pendel wegen des Einflusses der Temperatur eine Art von Compensation erhalten müsse. Es ist nämlich die Unruhe eine Art Schwungrad, welches durch die Spiralfeder in einer Wechselbewegung verbleibt, und die Schnelligkeit der Schwingungen hängt von der Kraft der Spiralfeder und vom Trägheitsmoment der Unruhe vorzüglich ab, welches letztere daher — da durch die Wärme die Feder verlängert und hierdurch an Kraft vermindert wird, folglich die Unruhe sich nicht mehr mit derselben Schnelligkeit zu bewegen vermag — vermindert werden muß, welches geschieht, wenn man am Stege der Unruhe eine halbkreisförmig gebogene Doppelfeder aus Stahl und Messing, besser noch aus Platin und Silber, anbringt, an deren Ende ein Gewicht ist, welches, vermöge der, bei einer höhern Temperatur erfolgenden, stärkern Krümmung der Feder selbst dem Mittelpunkte der Unruhe näher gebracht wird. In der Fig. 38 ist zur Verstärkung der Compensation der wie ein S gestaltete Stahlstreifen auf der erhabenen Seite von c bis d, von d bis m mit Messing belegt. Giebt man dagegen (Fig. 39) den Massen M und M′ ein größeres Uebergewicht über die, zur Regulirung des mittlern Ganges angebrachten, Gewichte A und A′, so könnte auch allein ein Viertelkreis einer solchen Doppelfeder hinreichen. — Bei der Verfertigung eines Chr. kommt es hauptsächlich auf den Druck an, den die Hauptfeder auf das Räderwerk und durch dieses auf die Unruhe ausübt; der Druck muß nämlich stets von gleicher Stärke sein. Ferner kommt das Echappement in Betracht, so wie vorzüglich die Größe der Unruhe. Endlich sind auch möglichste Beseitigung der Reibung, so wie des Einflusses der Temperatur, und Aequilibrirung aller an Aren sich bewegenden Theile der Uhr sehr wichtige, streng zu erfüllende, Bedingungen. Wir können jedoch hiervon nicht ausführlicher uns unterhalten, da dieses alles mehr rein technische Gegenstände sind, weshalb wir auch auf die Werke eines Berthoud, Geißler, Bréguet, Jürgensen u. A. verweisen müssen. — In der Verfertigung ausgezeichneter Chr. haben sich Harrison, Le Roy, Berthoud, Arnold, Kendal, Brookbanes, Pennington, Mudge, Emery, Barraud, Earnshaw, Jürgensen, Bréguet, Kessels u. s. w. sehr berühmt gemacht; die Kunsterzeugnisse der drei zuletzt genannten erregen die größte Bewunderung und werden jetzt am meisten geschätzt. — Von dem in neuerer Zeit wahrgenommenen merkwürdigen Einflusse des Erdmagnetismus auf den Gang der Chr. während mancher Seereisen wird in dem Art. Geographische Länge die Rede sein.

Cintre (Bauk.), 1) ein Lehrbogen, 2) ein Bogen überhaupt, 3) ein Gewölbe.

Circius (Naut.), ſ. v. a. Nordnordweſt-Wind.

Circularbefeſtigung, Kreisbefeſtigung (Fortif.), iſt diejenige Befeſtigungsmethode, wo der Hauptwall die Kreisform hat. Dieſelbe bildet ein beſonderes Syſtem, das zuerſt von Albrecht Dürer, dann aber und vorzüglich von Montalembert (Marc René Marquis von M., königl. franz. **Maréchal des Camps et Armées**, früher Cavalerieofficier) mit Caſemattenanlagen in Verbindung geſetzt worden iſt. Hier beſonders hat er ſeine Idee der hohen caſemattirten Batterien in Anwendung gebracht. Da dieſe Idee auch bei der Polygonalbefeſtigung hervortritt, dieſe beiden Methoden alſo gewiſſermaßen in Verbindung ſtehen, auch bei der Kreisbefeſtigung Caponièren vorkommen können, ſo ſind ſie unter dem Artikel Caponièrſyſteme zuſammengefaßt worden. 1.

Circummeridianhöhen (Aſtron.), heißen die kurz vor oder nach der Culmination genommenen Höhen eines Geſtirns, namentlich aber der Sonne. Mittels derſelben kann man durch Rechnung die wahre Mittagshöhe des Geſtirns und alsdann aus dieſer letztern die Polhöhe des Beobachtungsortes finden. Iſt man nämlich nicht mit einem feſtſtehenden, ſehr guten Inſtrumente, z. B. einem Meridiankreiſe, verſehen, ſo muß zuerſt die Zeit auf irgend eine Weiſe, z. B. mittels correſpondirender Sonnenhöhen (ſ. d.) genau ermittelt werden. Dann wird 10 bis 12 Minuten vor und nach der Culmination, ſo oft man kann und will, eine Höhe gemeſſen. Man verwandele hierauf mittels Anbringung des mit voller Zuverläſſigkeit zu berechnenden Unterſchieds alle dieſe Beobachtungen in eigentliche Mittagshöhen, was Reduction auf den Meridian genannt wird, ſo wird man dann mehrere Beſtimmungen erhalten, deren mittlerer Werth, wenn ſonſt keine beſtändigen Fehler ſich eingeſchlichen haben, der Wahrſcheinlichkeit gemäß, je nach der Zahl und der Uebereinſtimmung der Reſultate, der Wahrheit bedeutend nahe liegen muß. Es verſteht ſich übrigens von ſelbſt, daß man bei jeder einzelnen Beobachtung ſich nicht übereilen darf, vielmehr darauf zu ſehen hat, möglichſt genaue Obſervationen anzuſtellen. — Sei nun **Z** die außer dem Meridian beobachtete Zenithdiſtanz des Geſtirns, dz die zu berechnende Reduction derſelben auf die geſuchte Zenithdiſtanz $z = Z + dz$, verſteht ſich, daß die Correctionen wegen der Refraction, des Halbmeſſers und der Höhenparallare nicht fehlen dürfen, δ die Declination des Geſtirns zur Zeit ihrer Culmination, φ die ſchon nahe bekannte, φ' die wahre Polhöhe und t der in Zeit ausgedrückte Stundenwinkel der Beobachtung; ſo hat man für Culminationen auf der Südſeite des Zeniths, wo wegen ſüdlicher Declinationen δ negativ zu nehmen,

$$dz = -\frac{\cos\varphi\cos\delta}{\sin(\varphi-\delta)} \times \frac{2\sin\frac{1}{2}\Theta^2}{\sin 1''},$$

und für Culminationen auf der Nordſeite des Zeniths, in der obern

$$dz = -\frac{\cos\varphi\cos\delta}{\sin(\delta-\varphi)} \times \frac{2\sin\frac{1}{2}\Theta^2}{\sin 1''},$$

in der untern

$$dz = + \frac{\cos\varphi \cos\delta}{\sin(\delta + \varphi)} \times \frac{2\sin\frac{1}{2}\Theta^2}{\sin 1''},$$

in welchen Ausdrücken der Werth von

$$\frac{2\sin\frac{1}{2}\Theta^2}{\sin 1''}$$

bequem aus der Tafel VIII. des erſten Theils aus Jahn's praktiſcher Aſtronomie (Berlin 1835) entnommen werden kann. Hierbei iſt aber noch Folgendes zu berückſichtigen. Um φ' aus ſolchen C. genau zu erhalten, muß man die Zeit der Uhr genau kennen, ſo wie vor und nach der Culmination eine nahe gleiche Anzahl von Beobachtungen und in nahe gleichen Entfernungen vom Meridian anſtellen, ferner alle größere Entfernungen als 10 Zeitminuten vom Meridiane vermeiden, und endlich ſolche Geſtirne anwenden, deren nördliche Declination ſo groß als möglich iſt, jene hingegen ganz vermeiden, bei welchen δ nahe gleich φ iſt. — Will man ſehr genau verfahren, ſo muß noch Zweierlei berückſichtigt werden. Da nämlich 1) die Declination der Sonne in der Zwiſchenzeit ſich ändert, ſo ſei A das Mittel der Stundenwinkel vor und B des nach dem Mittag in Zeitminuten, und $d\delta$ die Zunahme der Declination in einer Zeitminute; und es iſt dann die corrigirte mittlere Zenithdiſtanz z der Sonne $z - (A - B)d\delta$. — Da ferner 2) die Uhr nur äußerſt ſelten zwiſchen zwei nächſten Culminationen der Sonne oder des Fixſterns, bei welchem letztern die Rückſicht auf den Halbmeſſer, die Parallaxe und die Aenderung der Declination wegfällt, genau 24 Stunden giebt, ſo würden auch die Stundenwinkel t nur äußerſt ſelten genau erhalten werden. Es muß dann in dieſem Falle der Werth der Reduction dz noch durch $1 - 0{,}000023a$ multiplicirt werden, wo nämlich ein poſitives a die tägliche Acceleration und ein negatives a die tägliche Retardation der Uhr in Secunden gegen die Zeit des Geſtirns bezeichnet.

Circumpolarſterne (Aſtron.), heißen die dem uns ſichtbaren Nordpole des Himmels (des Aequators) nahe ſtehenden Fixſterne, von welchen der Polarſtern (ſ. d.) der dem Pole am nächſten ſtehende am wichtigſten iſt. Die C. dienen, beobachtet, zur Beſtimmung der Polhöhe φ des Beobachtungsortes, denn bezeichnen H und h reſp. die in der obern und untern Culmination eines C. beobachteten, bereits von der Refraction befreieten, Meridianhöhen deſſelben, ſo iſt entweder $\varphi = H - \frac{H-h}{2}$ oder $\varphi = h + \frac{H-h}{2}$ oder auch $\varphi = \frac{H+h}{2}$, welche Beſtimmungsweiſe vorzüglich um die Zeit kurzer Tage angewandt werden kann, wo der C. in einer und derſelben Nacht ſich zwei Mal beobachten läßt, des Abends in der obern und des Morgens in der untern Culmination. Nur darf, der Ungleichheit der Refraction wegen, die Differenz H – h nicht zu groß ſein; auch muß man die Sternzeit genau kennen. Freilich giebt die Anwendung des Polarſterns ſelbſt im ſchlimmſten Falle die Polhöhe φ blos um 0,″5 fehlerhaft. Dennoch läßt ſich auch dieſer geringe Uebelſtand dadurch beſeitigen, daß man gleiche Höhen der C. anwendet, d. h. daß man zu

beiden Seiten des Meridians in nahe gleicher Distanz von diesem einen C. observirt, indem nachher der Fehler des Stundenwinkels in entgegengesetztem Sinne auf die Höhenänderung dieses C. einwirkt. — Ferner können die C. zur Bestimmung des Azimuths a des Fernrohrs am Passageninstrument (s. d.), dessen Neigung b der Rotationsaxe gegen den Horizont und dessen Collimationsfehler c bekannt ist, benutzt werden. Seien nämlich t und b die Zeit und Neigung im Augenblicke der obern, t′ und b′ die Zeit und Neigung im Augenblicke der untern Culmination, δ immer die Declination des beobachteten C., so hat man

$$a = \frac{12^h - (t' - t) - \{b\cos(\varphi - \delta) - b'\cos(\varphi + \delta) + 2c\}\sec\delta}{2\cos\varphi\,\mathrm{tg}\,\delta},$$

in welcher Formel φ die Polhöhe des Beobachtungsortes bezeichnet. Man s. auch Littrow's theoret. und prakt. Astronomie, Wien 1821, 3 B. I. 391.

Circumvallationslinien (Fortif.). In den Zeiten, wo man eine Belagerung noch nicht dadurch zu decken suchte, daß man die feindliche Armee aus dem Felde schlug, oder wo häufig eine Belagerung das Operationsobject bildete, mußte man sich gegen die feindliche Armee verschanzen. Dies geschah rings um die Festung herum, woraus Linien entstanden, die Alles einschlossen, was dem Belagerer zu erhalten wichtig war und deshalb C. genannt wurden. Auch gegen die Festung verschanzte man sich auf diese Weise und nannte diese Contrevallationslinien, eine Sache, die bei einem künftigen Kriege gegen die großen Plätze nicht ohne Vortheile sein dürfte. 1.

Cis (Akust.), ist der durch c♯ bezeichnete halbe Ton, welcher sich zwischen den beiden ganzen Tönen c und d befindet. Auf dem Pianoforte ist er auch gleichbedeutend mit dem Tone des (c^b), dem um einen halben Ton erniedrigten d, während Cis als der um einen halben Ton erhöhte C-Ton betrachtet wird.

Cisternen (Fortif.), sind gemauerte Behälter, in denen man den Wasserniederschlag zu sammeln sucht, um dadurch Fluß- oder Brunnenwasser zu ersetzen. Sie müssen Wasser halten, dasselbe rein und frisch dem Gebrauche überliefern und bombensicher eingedeckt sein. 1.

Citadelle (Fortif.), ist eine kleine Festung, welche in oder unmittelbar neben einer großen liegt. Ihr Zweck kann ein doppelter sein: als Reduit der Festung zu dienen oder als Mittel, eine unruhige Bevölkerung im Zaume zu halten. Hiernach richtet sich auch die Anlage. Die bisher angelegten Citadellen sind entweder zu klein, oder es fehlt ihnen an bombensichern Räumen für eine zahlreiche, durch langen Kampf bereits ermattete Besatzung, wie z. B. Antwerpen, Lille, Straßburg. Hierzu vorzüglich ließe sich die Polygonal- oder eine Circularbefestigung mit Caponièren anwenden, indem die zahlreichen Casematten zu Magazinen und Casernen mehr als genügenden Raum darbieten. 1.

Civilbaukunst, s. v. a. Bürgerliche Baukunst (s. d.).

Clitometer, s. v. a. Bergwaage, s. Bergmesser.

Cochlea (Wasserbauk.), ist der lateinische Name für Wasserschraube (s. d.); man sagt also z. B. C. Archimedis für „Archimedische Wasserschraube".

Coecias (Naut.), s. v. a. Nordost-Wind.

Coelometrie, s. v. a. Visirkunst (s. d.).

Coelum infimum, nannten die alten Astronomen den zwischen dem Nadir und dem Nordpunkte des Horizonts gelegenen Theil des Meridians oder Mittagskreises.

Coelum medium, hieß in der alten Astronomie der zwischen dem Zenith und dem Südpunkte des Horizonts gelegene Theil des Meridians oder Mittagskreises. C. m. ist also dem Coelum infimum gerade entgegengesetzt.

Colonnade (Bauk.), s. v. a. Säulenhalle (s. d.).

Collectivglas, Collectivlinse (Dioptr.), heißt eigentlich überhaupt jedes Conver- oder Sammelglas, das, wie z. B. das Objectiv, die Lichtstrahlen sammelt, ins besondere aber und gewöhnlich das in einem astronomischen Fernrohre zwischen dem Objectiv- und eigentlichen Ocularglase befindliche zweite Ocularglas, das den Zweck hat, dem Fernrohre ein weit größeres Gesichtsfeld zu geben, als es mit einem einzigen Oculare möglich ist. Das C. muß deshalb von einer größern Brennweite gewählt werden, als die Brennweite des eigentlichen Ocularglases beträgt. — Man s. den Art. Linsengläser.

Collimationsfehler, s. Collimationslinie.

Collimationslinie (Astron.), heißt, das Wort im weitesten Sinne genommen, Gesichtslinie; so ist z. B. die optische Axe eines Mittagsfernrohrs, die senkrecht auf der horizontalen Umdrehungsaxe stehen muß, die Collimationslinie desselben; ist sie nicht senkrecht auf der obengenannten Axe, so sagt man, das Instrument hat einen Collimationsfehler; wenn bei einem Spiegelsextanten die Neigung der beiden Spiegel eine andere ist, als wie sie durch die Alhidade auf dem Limbus angegeben wird, so nennt man ebenfalls diesen Unterschied den Collimationsfehler des Instrumentes. — Wie dieser Collimationsfehler bestimmt werden kann, s. z. B. Aequatoreal, Mittagsfernrohr, Spiegelsextant. 8. 9.

Collimator (Astron.). Unter Collimator versteht man im Allgemeinen ein Instrument, was zur Berichtigung der optischen Axen eines Mittagsfernrohrs oder eines Meridiankreises dient. Er ist ein gewöhnliches, mit einem Fadennetz versehenes, Fernrohr und sein Gebrauch beruht auf dem Satze, daß man alle im Sehfelde eines Fernrohrs befindliche Gegenstände, vom Objectivglas aus betrachtet, als unendlich entfernte Punkte wahrnimmt. Richtet man demnach zwei Fernröhre mit ihren Objectivgläsern gegen einander, so daß ihre Axe in eine und dieselbe Gerade fallen, so wird man in dem einen Fernrohre das Fadennetz des andern so erblicken, als kämen die Strahlen von einem unendlich entfernten Punkte. Soll z. B. der Collimationsfehler eines Mittagsfernrohrs ausgemittelt oder vielmehr corrigirt werden, so richtet man bekanntlich das Instrument auf einen entfern-

Digitized by Google

ten Punkt des Horizonts, bemerkt ſich die Lage des verticalen Fadens gegen denſelben und wendet dann das Mittagsrohr um, ſo daß der vorhin nach Oſten gerichtete Zapfen der horizontalen Drehungsaxe nun mehr nach Weſten gerichtet iſt; hat nun der bemerkte Punkt in dieſer neuen Lage des Fernrohrs wieder dieſelbe Lage gegen den verticalen Faden, ſo iſt kein Collimationsfehler vorhanden; im entgegengeſetzten Falle wird man aber die Hälfte der beobachteten Differenz corrigiren müſſen (ſ. das Nähere hierüber unter dem Art. Mittagsfernrohr). Man wird ſich aber, und zwar um Vieles beſſer einen entfernten Punkt mit Hilfe des C. verſchaffen können, indem man ein anderes kleineres Mittagsfernrohr ſo aufſtellt, daß man mit dem größern in das Objectivglas des kleinern ſehen kann; denn dann wird man das Fadennetz des C. ſo erblicken, als kämen die Strahlen aus unendlicher Ferne. Und es iſt hierbei noch der Vortheil, daß man auch bei Nacht, durch Erleuchtung des Fadennetzes im C. einen ſolchen fixen Punkt erhalten kann. Es wird nun gewöhnlich dem Fadennetz des C. eine ſolche Lage gegeben, daß beide Fäden gegen den Horizont unter dem 45. Grade geneigt ſind, weil ſich dann der Durchſchnittspunkt der Fäden am beſten gegen den verticalen Faden des Mittagsfernrohrs bemerklich macht. — Bei einem Meridiankreiſe iſt die Kenntniß des Zenithpunktes eines der wichtigſten Elemente, ohne das man die mit demſelben angeſtellten Beobachtungen nicht berechnen kann; zur Beſtimmung deſſelben kann man ſich des vom Capitän Kater erfundenen ſchwimmenden C. bedienen. Dieſes Inſtrument beſteht aus einem kleinen, auf einem eiſernen Schwimmer dergeſtalt befeſtigten Fernrohre, daß daſſelbe eine möglichſt horizontale Richtung annimmt, wenn man den ganzen Apparat auf einer Queckſilberfläche ſchwimmen läßt. Bringt man nun dieſen C. einmal auf die eine Seite des Meridiankreiſes, ſodann auf die andere und mißt beide Male den Zenithabſtand des Durchſchnittspunktes der Fäden im C., indem man die Objectivgläſer beider Fernröhre gegen einander richtet, ſo kann man dieſe Zenithdiſtanzen als die zweier Sterne betrachten, welche gleiche Höhe haben, und von denen der eine nach Norden, der andere nach Süden ſteht. Die Differenz jener Zenithdiſtanzen, die im Allgemeinen nicht gleich ſein werden, zeigt an, wie viel das Zenith des Inſtruments von dem wahren Zenith abweicht. Eine andere und in mancher Hinſicht bequemere Einrichtung hat man dieſem C. dadurch gegeben, daß man das kleine Fernrohr ſenkrecht ſtellte. Wie noch auf andere Weiſe der Zenithpunkt eines Meridiankreiſes gefunden werden kann, ſehe man unter dem Artikel Meridiankreis nach. 8.

Collimator, ſchwimmender, ſ. Collimator.

Colonne (Archit.), franzöſ. Colonne, lat. Columna, ſ. v. a. Säule.

Colubrine (Artill.), ſ. Geſchütz. 1.

Columen (Bauk.), ein Dach, bisweilen auch eine Hängeſäule.

Combinationstöne (Akuſt.). Wenn es gegründet iſt, daß z. B. 32 Vibrationen in 1 Secunde den tiefſten hörbaren Ton geben, ſo darf ihre Zahl nicht kleiner ſein, ſobald ein durch ſie entſtandener Ton

wahrnehmbar sein soll. Man darf also in den meisten Fällen, wenn etwa 10, 8, 4, 2 oder noch weniger Stöße in 1 Secunde entstehen, blos diese, sonst aber keinen von ihnen hervorgebrachten Ton hören, was aber dennoch geschieht, obschon die Wahrnehmung eines solchen Combinationstones nicht wenigen Schwierigkeiten unterliegt. Vieth ist wohl der Erste, der diesen schwierigen Gegenstand sehr vollständig und deutlich behandelt, auch alles für die Praxis Wichtige mitgetheilt hat. Wie die Versuche, die C. zu erzeugen, anzustellen sind, kann man in Gehler's Phys. Wört. n. Ausg. VIII. S. 318 nachlesen, wo auch das Geschichtliche der C. vorausgeschickt ist; das Theoretische trifft man in Poggendorff's Annal. XV. 216, XXIV. 438, ferner in Edinb. Encyclop. T. X. art. Harmonics, p. 461, so wie bei Blein, Exposé de quelq. princ. nouveaux sur l'acoust. et la théorie des vibr. etc. Par. 1827 an. Hällström hat eine durch Scheibler's sehr genaue Versuche zur Genüge bestätigte Theorie der C. aufgestellt, deren Wesen in Folgendem besteht. Sind r und s die Schwingungsmengen der combinirenden Töne und x die des C., so müssen in der Zeit $= \frac{1}{x}$, die einer Schwingung des C. zugehört, zugleich $\frac{r}{x}$ und $\frac{s}{x}$ Vibrationen der combinirten Töne vollbracht werden. Es muß ferner ein solches Verhältniß zwischen ihnen stattfinden, daß für die Zeit $\frac{1}{x}$ der Werth $\frac{s}{x} = \frac{r}{x} + 1$ ist, oder die eine Schwingungsmenge die andere um eine Einheit übertrifft, woraus dann $x = s - r$ wird, und also die Schwingungszahl des erstern C. gegeben ist, der dann wieder mit einem der erzeugenden stoßen oder einen neuen C. erzeugen kann u. s. w.. Hieraus entsteht für die Zahl der C. folgendes Schema:

Ursprüngliche Töne.	Combinationstöne.
r, s	s — r erster
s — r, r	2 r — s zweiter
2r — s, s	2(s — r) dritter
2r — s, s — r	3 r — 2s vierter
u. s. w.	u. s. w.

woraus jedoch nicht folgt, daß jederzeit alle diese C. gehört werden, vielmehr nehmen die sie erzeugenden Schwingungen an Stärke stets mehr ab, meistens wird nur der erste, selten der zweite gehört, und zwei zugleich wahrzunehmen dürfte überall unmöglich sein. Diese Theorie stimmt sehr genau mit der Erfahrung überein, wie daraus hervorgeht, daß Hällström fast sämmtliche theoretisch bestimmte C. dargestellt hat. Hierzu bediente er sich einer Geige und legte bei der Berechnung die Kirnberger'schen Tonverhältnisse zu Grunde, desgleichen die durch Chladni angenommene Bestimmung der absoluten Schwingungszahlen, nämlich für $\overline{c} = 512$, da diese Bestimmung gleichgiltig ist, sobald es blos auf das Verhältniß der combinirten Töne ankommt. Auf diese Weise entstand folgende Tabelle:

Ueberſichtliche Zuſammenſtellung der urſprünglichen und der daraus entſtandenen Combinationstöne.

Urſprüngliche Töne.		Combinationston.		Urſprüngliche Töne.		Combinationston.	
c	d	e	= 640	d	g	g	= 384
c	d	a +	= 429,3 +			g	= 768
c	d♯	g♯ +	= 809,1 +	d♯	g♯	g♯	= 404,6
c	e	g	= 768	d♯	g	g♯	= 809
		c	= 512			d♯ +	= 303,4 +
c	f	f	= 682,7	d	h	g	= 768
c	f	d♯	= 606,8			g	= 384
c	g♯	d♯	= 606,8 —	e	b	c♯	= 539,4
c	a	f +	= 682,7 +	e	c	g	= 768
c	b	g +	= 768			c	= 512
c	h	g	= 768	f♯	a	d	= 288
		g	= 384			a +	= 858,6 +
h	d	d	= 576	f♯	d	a	= 858,6
		g	= 384			d	= 576
h	d	d	= 576	f♯	h	h	= 480
h	e	e	= 640			h	= 960
h	e	e	= 640	g♯	h	d♯ +	= 606,8
		e	= 320	h	g	d	= 576
c♯	e	a +	= 429,3 +	b	g	g	= 384
						d♯ +	= 606,8 +

Combustus, verbrannt, nannten die Aſtrologen jeden Planeten zu der Zeit, da er der Sonne ſcheinbar ſo nahe gekommen, daß er unter ihren Strahlen gleichſam verborgen lag. — C. war z. B. Jupiter, wenn ſeine öſtliche oder weſtliche Elongation von der Sonne weniger als 6 Grad, Saturn aber, wenn deſſen Elongation weniger als 5 Grad betrug.

Commiſſion, bedeutet beim Handel Auftrag, oder auch ein aufgetragenes Geſchäft, alſo wo ein Anderer (der Commiſſionär) etwas für uns beſorgt, oder in unſerm Auftrage und für unſere Rechnung irgend ein Geſchäft ausführt, und zwar gegen eine gewiſſe Vergütung für ſeine Bemühung, welche (außer bei Speditionen) nach Procenten berechnet wird. Derjenige, welcher den Auftrag ertheilt, heißt Committent, und iſt es die Pflicht des Commiſſionärs, ſich

genau an die Vorschrift desselben zu binden. Dergleichen Commissionen betreffen nun entweder den Einkauf oder Verkauf von Waaren, Wechseln u. s. w., und beträgt die Besorgungsgebühr bei Waarengeschäften 1—2 %, oder auch mehr, bei Wechselgeschäften gewöhnlich ½—½ %. Diese Gebühr heißt gewöhnlich Provision, zuweilen aber auch Commission. Das Commissionsgeschäft (der Commissionshandel) befaßt also solche Geschäfte, die nicht für eigene Rechnung gehen, sondern in Auftrag und für Rechnung Anderer gegen eine gewisse Vergütung (Provision, Commission) besorgt werden. 18.

Communicationsgräben (Fortif.), nennt man diejenigen Belagerungsarbeiten (s. d.), die von den Depots zur ersten und von da von einer Parallele zur andern führen. Ihre Ausführung geschieht nach dem Profile der eingeschnittenen Brustwehren mit flüchtiger und dann mit voller Sappe. Man nennt sie auch Zickzacks. 1.

Communicationslinie (Fortif.), nennt man einen, mit einer Brustwehr versehenen, von einem Laufgraben bis zu dem andern gehenden Graben.

Commutationswinkel (Astron.). Fällt man von irgend einem Planeten auf die Ebene der Ekliptik ein Perpendikel, und denkt sich von der Sonne aus sowohl nach dem Fußpunkte dieses Perpendikels als auch nach dem Punkte, in dem sich zur selben Zeit die Erde befindet, gerade Linien gezogen, so schließen diese Linien einen Winkel ein, den man mit obigem Namen belegt. Offenbar ist also der C. gleich der heliocentrischen Länge des Planeten weniger der Länge der Erde. 8.

Compagnie, Compagniehandel, s. Handelsgesellschaft. 18.

Compagnieleine, s. Absteckschnure.

Comparateur (Metrol.), nennt man ein zum genauen Vergleichen linearer Maße dienendes Werkzeug, welches verschiedentlich construirt wird, da es bekanntlich verschiedene Mittel zur Messung geringer Verlängerungen bei den pyrometrischen Untersuchungen, namentlich Fühlhebel, Mikrometerschrauben und Mikroskope, geben kann. Der erste von Lenoir im Jahre 1792 verfertigte C. ist beschrieben und abgebildet in der Base du Système métrique III. 447 und Bibl. Britann. XIX. 301; er hatte einen Fühlhebel. Pictet construirte einen dioptrischen Stangenzirkel mit zwei parallel stehenden Mikroskopen als C. — Prony's C. ist in Gilb. LII. 329 beschrieben, Kater's Maßvergleicher in den Philos. Transact. for 1818 p. 49 and 103, so wie in der Bibl. Univers. X. 1. — Zum genauen Vergleichen zweier Längenmaße scheint uns diejenige Construction, welche Grunert (Lehrbuch der Mathematik und Physik 2. Thl. 2. Abtheil. Geodäsie. Leipzig 1842. S. 116 u. ff.) vorschlägt und ausführlich beschreibt, eine für die Praxis besonders geeignete zu sein, und derselbe theilt an dem angeführten Orte zugleich auch den Gebrauch dieses C. und die allgemeinen Rechnungsbestimmungen mit, die zur sichern Auffindung des Resultats erforderlich sind. Daß auch bei Grunert's C. die Anwendung der Thermometer erheischt wird, versteht sich von selbst.

Digitized by Google

Nur ein ſehr guter C. und ſeine möglichſt ſorgfältige Anwendung können ganz genaue Copien von gegebenen Original-Längenmaßen zu liefern im Stande ſein, und man begreift daher leicht die außerordentlich hohe Wichtigkeit und den großen Nutzen ſolcher Apparate, weshalb es auch gar nicht zu verwundern iſt, daß man ſich fortwährend beſtrebt, noch vollkommenere C. zu conſtruiren.

Compaß, ſ. v. a. Bouſſole (ſ. d.). Weil es aber verſchiedene Anwendungen der Magnetnadel giebt, ſo iſt auch die Conſtruction und Benennung eines derartigen mit einer Magnetnadel verſehenen, im Allgemeinen C. genannten, Apparates verſchieden. Da nun der C. von den Phyſikern zur möglichſt genauen Beſtimmung der Abweichung der Magnetnadel (ſ. d.) und deren Variation, von den Geodäten zu Winkelmeſſungen, von den Bergleuten zu Vermeſſungen in den Gruben und von den Schiffern zur Beſtimmung der Windrichtungen u. ſ. w. angewandt wird, ſo erhält der C. hiernach reſp. die Namen Declinatorium (ſ. d.), Bouſſole (ſ. d.), Markſcheidercompaß (ſ. d.), Schiffscompaß (ſ. d.), der Steuercompaß (ſ. d.), Anſchiebecompaß (ſ. d.) und Azimuthalcompaß (ſ. d.).

Compenſation der Pendeluhr (Horol.), ſ. Compenſationspendel.

Compenſation des Chronometers (Horol.), ſ. Chronometer.

Compenſationspendel (Horol.). Aus der Theorie des Pendels (ſ. d.) ergiebt ſich, daß blos für eine und dieſelbe Länge deſſelben alle ſeine Schwingungen von derſelben gleichen Dauer ſind. Dieſem Satze zufolge muß daher die Länge des phyſiſchen Pendels unveränderlich ſein und bleiben. Da aber alle Körper, beſonders die Metalle, von der Temperatur afficirt werden, ſo muß auch die Länge jeder metallenen oder hölzernen Pendelſtange durch die Temperaturänderungen eine andere werden, mithin die Geſchwindigkeit der Schwingungen anders ausfallen und dadurch auch der Gang der Pendeluhr ſich ändern. Deshalb hat man die unter dem Namen „Compenſation" bekannte Vorrichtung in verſchiedener Weiſe an dem Pendel angebracht, um hierdurch die, durch die Wirkungen der Ausdehnung geſtörte, Gleichheit der Schwingungen (Iſochronismus) wieder herzuſtellen. Es giebt nun aber hauptſächlich 4 Arten von C., nämlich das Queckſilberpendel, das Roſtpendel, das Pendel mit Hebelwerk und das Pendel mit thermometriſchen Federn. Eine detaillirte Beſchreibung derſelben kann, zumal es verſchiedene Einrichtungen einer jeden dieſer vier Hauptarten giebt, unmöglich hier erwartet werden; man muß deshalb die in techniſcher Beziehung abgefaßten Werke über die Verfertigung von Uhren nachleſen, auch giebt die unmittelbare Anſchauung aſtronomiſcher Pendeluhren die deutlichſte Erklärung von der Einrichtung guter C.; nur allgemeine Bemerkungen können in dieſem Artikel noch mitgetheilt werden. — Bekanntlich werden die Queckſilber- und Roſtpendel am häufigſten und vortheilhafteſten angewandt. Die Conſtruction des Queckſilberpendels beruht darauf, daß, da der Schwingungspunkt des Pendels nahe in der

Mitte des Queckſilbercylinders, d. h. auf ſeiner halben Höhe liegt, der Boden des Queckſilbergefäßes um ſo viel erhoben werde, als die von der Temperatur erzeugte Verlängerung der eiſernen Pendelſtange beträgt, mithin auch der ganze Queckſilbercylinder ſo hoch ſei, daß deſſen Ausdehnung das Doppelte jener Verlängerung austrage. Um die Höhe h des Queckſilbercylinders zu berechnen, ſo ſei L die Länge der Stange und Uhrfeder bis zum Mittelpunkte der Schwingungen (vorausgeſetzt freilich, daß nach Kater's Vorſchlag ſtatt der eiſernen Stange eine mit dem Glascylinder aus dem Ganzen beſtehende gläſerne Stange gebraucht werde), ferner a die lineare und K die cubiſche Ausdehnung des Glaſes, a′ endlich die Ausdehnung des Volumens des Queckſilbers, ſo iſt $h = \frac{2aL}{a'(1-K)-a}$, welcher Werth h vorläufig als die Höhe des erforderlichen Queckſilbercylinders bis zur nähern Regulirung betrachtet und angenommen werden kann. Von den verſchiedenen Einrichtungen des Roſtpendels — deſſen Compenſation auf dem allgemeinen Satze beruht, daß die Summe der Längen von den ſenkrechten Stäben des gegebenen Metalls ſich zur Geſammtlänge der ſenkrechten Stangen des compenſirenden Metalls umgekehrt wie ihre linearen Ausdehnungen verhält — ſind die von Herapath und John Smeaton ſehr ſinnreich ausgedacht. Was nun das Pendel mit Hebelwerk betrifft, ſo iſt ſolches doppelter Art, nämlich das Ellicot'ſche Pendel und das außerhalb der Linſe angebrachte Hebelwerk, und hinſichtlich des Pendels mit thermometriſchen Federn hat Martin eine in Anwendung gebrachte Einrichtung angegeben, welche den Vortheil hat, daß ſie jedem ſchon fertigen Pendel beigegeben werden kann. Jedoch ſind beide letztern Hauptarten nicht ſo ſolid, auch nicht ſo leicht mit erforderlicher Genauigkeit zu berechnen und anzufertigen, als das Roſt- und Queckſilberpendel. — Für das gewöhnliche Geſchäftsleben ſind Uhren mit Pendelſtangen aus geradfaſerigem Tannenholze genau genug, nur muß man das Tannenholz wegen der Feuchtigkeit erſt in Oel ſtark gekocht, oder, nachdem es im Ofen getrocknet worden, etliche Male mit Firniß überzogen haben. In der praktiſchen Aſtronomie ſind Uhren mit ſolchen hölzernen Pendelſtangen blos als Secundenzähler (ſ. d.) zu gebrauchen. (Jahn's prakt. Aſtronomie. Berl. 1834. I. 75 — 80.). Denn leider findet der ſchlimme Umſtand ſtatt, daß man für die Anomalien eines Holzpendels keine Rechnung zu tragen im Stande iſt, weil ſie nur allzu langſam der Wärme ſowohl als der Feuchtigkeit folgen, um irgend ein zuverläſſiges Verhältniß zwiſchen Urſache und Wirkung ermitteln zu können. — Endlich hat man auch vorgeſchlagen, den Biegungspunkt der dünnen Stahlfeder, an welcher das Pendel aufgehängt wird, verrücken und ſo die Länge des Pendels auf ein beſtändiges Maß zurückführen zu laſſen; doch ſcheinen die deshalb angegebenen Vorrichtungen, mancher weſentlichen Vortheile ungeachtet, noch nicht zu den zuverläſſigſten Methoden gerechnet werden zu dürfen.

Compenſationstheodolit (Geod.), iſt im Allgemeinen von derſelben Conſtruction, welche der im Art. Theodolit beſchrie-

Digitized by Google

bene Repetitionstheodolit hat, worauf wir uns hier beziehen müssen. Indessen läßt sich bei einem C. das Hauptfernrohr ganz um die Horizontalaxe herum bewegen, welche Einrichtung in vielen Fällen großen Nutzen gewährt. Auch braucht das Versicherungsfernrohr — das freilich statt unter dem Horizontalkreise am Fußgestelle vortheilhafter am äußern Rande des Horizontalkreises selbst angebracht sein sollte — nicht gerade von derselben Stärke wie das Hauptfernrohr, so wie auch der Höhenkreis nicht so groß als der Azimuthalkreis und blos bis auf Minuten getheilt zu sein. Mit dem C. kann man einen Horizontal- und einen Verticalwinkel auf zweierlei Weise bestimmen. Zuerst messe man nach bekannter Art beide Winkel, stelle ferner den früher auf 0° der Theilung des Azimuthalkreises gestandenen Nullpunkt auf den Punkt 180°, so daß also das Fernrohr nunmehr nach der entgegengesetzten Richtung hin zeigen wird, drehe hierauf das Fernrohr bei unverrücktem Azimuthalkreise um seine Drehungsaxe so lange, bis die Visirrichtung wieder nach der nämlichen Richtung wie anfangs zu stehen komme, und nehme endlich nochmals die Bestimmung des Horizontal- und Verticalwinkels vor. Sollte sich jetzt zwischen den beiden Resultaten dieser und der vorigen Messung ein Unterschied ergeben, so nehme man nach gewöhnlicher Weise das arithmetische Mittel.

Complement (Astron.), ist die Ergänzung irgend eines Bogens oder Winkels (an der Himmelskugel) zu 90°. Gewöhnlich spricht man: Aequator- und Polhöhe ergänzen sich einander zu 90°, so daß erstere das C. der letztern, und die Polhöhe das C. der Aequatorhöhe ist. Bezeichnet daher a die Aequatorhöhe für irgend einen bestimmten Beobachtungsort, φ dessen Polhöhe, so hat man $a + \varphi = 90°$, mithin $a = 90° - \varphi$ und $\varphi = 90° - a$.

Compressionspumpe oder **Compressionsmaschine** (Maschin.), ist ein Apparat, der dazu dient, tropfbare oder elastische Flüssigkeiten in einen dichtern Zustand als ihren gewöhnlichen zu versetzen. Es ist wichtig, solche Maschinen zu haben, da man in neuerer Zeit die Entdeckung gemacht hat, daß Gase in den tropfbaren oder festen Zustand übergehen, und sehr viele tropfbare und elastische Flüssigkeiten andere Eigenschaften zeigen, wenn man sie sehr verdichtet hat. Die Construction aller dieser C. ist im Wesentlichen nicht sehr abweichend von der der Luftpumpen; man kann letztere auch selbst dazu gebrauchen, falls man keine sehr hohe Verdichtung beabsichtigt; die allbekannte Vorrichtung zur Verdichtung der Luft bei Windbüchsen gehört auch hierher. Wir unterlassen deshalb, etwas Weiteres darüber zu sagen. 8.

Concameratio, Gewölbe (Bauk.), ist die bei Vitruvius vorkommende lateinische Benennung für Gewölbe. Daher C. hemisphaerica, Kesselgewölbe; C. umbicalis, Spiegelgewölbe u. s. w.

Concav-concaves Glas (Dioptr.), ist ein Linsenglas, dessen beide Flächen concav (hohl) geschliffen sind, und gewöhnlicher biconcaves Glas genannt wird. Die Halbmesser seiner beiden Flächen

können entweder gleich oder ungleich groß sein. — S. den Art. Linsengläser.

Concav-convexes Glas (Dioptr.), ist ein Linsenglas, dessen eine Fläche concav (hohl), die andere Fläche conver (erhaben) geschliffen ist, und als ein concav-concaves (biconcaves) oder plan-concaves Glas wirkt. Es muß also der Radius der hohlen Fläche dieses zu den Menisken gehörenden Glases natürlich kleiner, als der Halbmesser der converen Fläche sein. — S. den Art. Meniskus.

Concavgläser (Dioptr.), ist die gemeinschaftliche Benennung der plan-concaven und biconcaven (concav-concaven) Gläser, und kommen bei der Construction achromatischer, dialytischer und aplanatischer Fernröhre, so wie bei der Verfertigung von Theaterperspectiven (oder Opernguckern) in wesentliche Betrachtung.

Concavspiegel, Hohlspiegel (Katoptr.), ist ein solcher, dessen Spiegelfläche concav (hohl) geschliffen ist. Der C. kommt hauptsächlich bei der Construction der Spiegelteleskope (s. d.) in Betracht.— Man s. auch den Art. Spiegel.

Concurs. Derselbe tritt ein oder wird eröffnet, sobald Jemand vor der Obrigkeit die Erklärung abgegeben hat, daß er außer Stande ist, seine Gläubiger für voll zu bezahlen, und heißt dieser Zustand bei Kaufleuten Falliment oder Bankerott. Zur Verdeutlichung der Sache mögen folgende Andeutungen über die dabei in Frage kommenden Verhältnisse dienen, da auf das Nähere hier nicht eingegangen werden kann. Ist nämlich ein Kaufmann nicht im Stande, seine verfallenen Schulden (Passiva) zu bezahlen, so kann dies seinen Grund entweder darin haben, daß dieselben seinen Besitzstand (sein Activvermögen, die Activa) übersteigen, und in diesem Falle ist er wirklich bankerott, oder darin, daß er aus einer oder der andern Ursache nur zur Zeit zahlungsunfähig ist. In beiden Fällen kann nun der Schuldner 1) mit seinen Gläubigern übereinkommen, sie entweder unter einem gewissen Nachlaß an ihren Forderungen oder für voll, in bestimmten Terminen, zu bezahlen; oder 2) vor Gericht um die Erlaubniß nachsuchen, seine Gläubiger innerhalb einer bestimmten Zeit nicht bezahlen zu dürfen. Diese Erholungsfrist, welche eine bloße Rechtswohlthat ist, heißt Moratorium (Anstandsbrief, Schutzbrief, eiserner Brief ꝛc.). Das weitere Mittel endlich, sich vom Andrange seiner Gläubiger zu befreien, und den Lauf der executiven Rechtsmittel (der Beschlagnahme, des Verkaufs seiner Güter, des Personalarrestes) zu hemmen, ist 3) die Abtretung der Güter (cessio bonorum). In allen diesen Fällen wird der Schuldner als fallit angesehen, denn selbst in dem Falle, daß er zu voll bezahlen kann oder will, kann er es doch nicht zu der Zeit, wo er es zu thun verbunden ist. Der unter der Hand oder außergerichtlich mit den Gläubigern geschlossene Accord (s. dies. Artik.) gehört nicht hierher, gerichtlich geschlossen aber ist er eine Folge des Moratorium oder des Concurses. Erklärt nämlich der Schuldner (wie bereits bemerkt worden ist) sein Unvermögen, seine Gläubiger für voll zu bezahlen, vor Gericht, und fordern dieselben die

Digitized by Google

Bezahlung nach der Rangordnung ihrer Rechte, so heißt das ein C. der Gläubiger (concursus creditorum) und das sämmtliche Vermögen des Schuldners die Concursmasse. Während nun alle Rechtsmittel (Klagen, Arreste, Executionen ꝛc.) gegen ihn aufhören, wird andrerseits sein Vermögen gerichtlich in Beschlag genommen und verwaltet (sequestrirt und administrirt); die Schuldner der Concursmasse werden aufgefordert, an dieselbe zu bezahlen, die Gläubiger aber, ihre Forderungen anzugeben und deren Richtigkeit darzuthun (zu liquidiren). — Weitere Erklärungen hierüber findet man z. B. bei Leuchs (System des Handels), dem wir hierbei gefolgt sind, so wie auch der Art. Concurs in Schiebe's Universal-Lexikon der Handelswissenschaften sich ausführlich über das Einzelne verbreitet. 18.

Conditionarius, nannten die Astrologen einen jeden Nachtplaneten alsdann, sobald er bei Tage sich über dem Horizonte befindet; C. ward von ihnen mit: der sich in die Zeit schickende Planet genannt. Die Sterndeuter betrachteten nun aber als Tagplaneten (Planetae diurni) den Saturn, den Jupiter und die Sonne, als Nachtplaneten (Planetae nocturni) den Mars, die Venus und den Mond; den Merkur hielten sie veränderlicher Natur.

Configuration (Astrogn.), die eine Figur bildende Zusammenstellung einer gewissen Anzahl bei einander stehender Sterne, daher C. so viel als Constellation oder Sternbild (s. Sternbild). Indessen versteht man unter C. gewöhnlich nur das, durch den Anblick gegebene, Bild von den scheinbaren Stellungen sämmtlicher Monde eines Planeten gegen diesen letztern. Es giebt daher C. des Jupiter und seiner 4 Monde, des Saturn und dessen 7 Trabanten und des Uranus mit seinen 6 Satelliten. Für die 4 Monde des Jupiter, als die der Erde nähern und also auffälligern, geben die frühern astronomischen Jahrbücher von Bode, so wie das von Gruithuisen (München) diese C. für eine bestimmte Stunde eines jeden Tages des Jahres an, wobei der dem Hauptplaneten zunächst stehende (der innerste) Mond als „erster", mit 1, der folgende (vom Planeten ab rechnend) mit 2 u. s. w. bezeichnet wird. — Man hat auch sogenannte Jovilabien (s. Jovilabium) oder Modelle vom System des Jupiter, deren Anwendung sich, nach dem hier anzudeutenden Princip, leicht auf Saturn und Uranus ausdehnen ließe. Der aus dem Mittelpunkte des Jupiter gesehene (der jovicentrische) Ort eines jeden Mondes für jede Zeit ist aus den Tafeln bekannt, und die von der Erde aus zu sehende (geocentrische) C. läßt sich daraus leicht folgern.

Congreve'sche Raketen (Feuerwerk.), s. Raketirsysteme. 1.

Conischer Spiegel, Kegelspiegel (Katoptr.), s. Spiegel.

Conjunction (Astrol.), nannten die Sterndeuter den wichtigsten Aspect (s. Aspecten), nämlich die sogenannte Zusammenkunft zweier Planeten, d. h. die scheinbar nahe Stellung zweier Planeten bei einander, die von ihnen durch das Zeichen ☌ angedeutet wurde, z. B. ♄ ☌ 4, welches „Saturn in Conjunction mit Jupiter"

geleſen wird. Blos dieſe Bezeichnung iſt für die C. in aſtronomiſcher Hinſicht beibehalten worden. Die Aſtrologen unterſchieden nun die C. in Conjunctiones magnas und Conjunctiones maximas. Erſtere, die großen Zuſammenkünfte, ſind die C. des Saturn und Jupiter, letztere, die größten Zuſammenkünfte, heißen diejenigen C. der genannten beiden Planeten, welche in 0° ♈ oder doch ſehr nahe bei dem Frühlingsäquinoctium ſtattfinden. Die C. magnae ereignen ſich jedes Mal nach ungefähr 20 Jahren, die C. maximae dagegen blos aller 800 Jahre, weshalb auch dieſen von den Sterndeutern große Wirkungen (Riccioli Almag. Nov. Lib. VII. sect. 5, c. 10. §. 6 und p. 670) zugeſchrieben wurden.

Conjunction (Aſtron.), heißt ſowohl die Begebenheit als der Zeitpunkt, da irgend ein Himmelskörper mit irgend einem andren, von der Erde aus geſehen, einerlei Länge oder gerade Aufſteigung hat. Man unterſcheidet demnach C. in Länge und C. in gerader Aufſteigung. Es kann nun entweder unſer Mond mit der Sonne oder mit einem Planeten, oder ein Planet mit der Sonne, oder mit dem Monde oder auch mit einem andern Planeten in C. kommen. Dieſe C. und ihre Zeiten werden in den aſtron. Jahrbüchern, wie z. B. in dem von Encke jährlich erſcheinenden Berliner Jahrbuche unter der Rubrik „Planeten-Conſtellationen" angeführt. Die Kenntniß der C. iſt für die Vorausberechnung der Sonnenfinſterniſſe, Sternbedeckungen vom Monde, der Merkurs- und Venusdurchgänge durch die Sonnenſcheibe, ſo wie der Bedeckungen der Planeten, ſowohl unter ſich als vom Monde, ſehr wichtig (man ſ. deshalb die Art. Bedeckungen der Planeten, Durchgänge durch die Sonnenſcheibe, Sonnenfinſterniß und Sternbedeckung); denn ereignet ſich eine C. zweier Himmelskörper dergeſtalt, daß zugleich der Unterſchied ihrer Breiten oder Abweichungen kleiner iſt als die Summe ihrer ſcheinbaren Halbmeſſer, ſo findet offenbar eine deſto größere Bedeckung des entferntern Himmelskörpers durch den nähern ſtatt, je geringer jener Unterſchied zur Zeit der C. ausfällt. Es verſteht ſich jedoch von ſelbſt, daß hierbei die von dem Beobachtungsorte aus ſtattfindende Parallaxe beider Himmelskörper dabei ſchon in Anſchlag gebracht iſt.

Conſervationsbrille (Dioptr.), d. h. eine ſolche Brille, die für die Erhaltung der Augen beſonders conſtruirt wäre, giebt es nicht, und nur die vorſichtig ausgewählten und für die Augen einer gewiſſen Perſon paſſenden Gläſer können für die Augen derſelben conſervirend wirken.

Conſonanz (Akuſt.), heißt in der Harmonielehre das angenehme Zuſammenklingen zweier oder mehrerer Töne, ſo daß alſo die C. der Diſſonanz (ſ. d.) entgegengeſetzt iſt. Es giebt alſo conſonirende und diſſonirende Intervalle. Die erſtern ſind hauptſächlich die Octave, Quinte, Tertie, Quarte und Serte, von welchen die Octave, Quinte und Quarte vollkommene C., dagegen die Tertie und Serte unvollkommene C. heißen. — Man ſ. auch den Art. Intervalle, muſikaliſche.

Constantinopolitanische Aere (Chronol.), nach welcher noch die Russen bis zur Zeit Peter des Großen zählten, ist eine Zeitrechnung der griechischen Christen, deren sich auch die römischen Kaiser zu Constantinopel (daher der Name C. Ae.) bedienten. Sie beginnt, da nach dieser Zeitrechnung die Erde am 1. Sept. des Jahres 5508 vor Chr. Geb. entstand, mit diesem Jahre; also ist für sie (s. Aere) die Gleichung $x = C + 5508$.

Constellationen (Astrogn.), s. v. a. Sternbilder (s. d.).

Constellationen (Astrol.), wurden von den Sterndeutern die verschiedenen Stellungen der Gestirne gegen den Horizont und den Meridian genannt. Die Astrologen gaben besonders vor, aus den C. zukünftige Dinge, besonders das Schicksal der Menschen, die unter jenen geboren waren, vorhersagen zu können.

Construction, wird 1) in der prakt. Geometrie die nach gewissen Regeln zu bewerkstelligende Anfertigung einer geometrischen Figur (sei es als Auflösung einer Aufgabe oder als Beweis einer Auflösung), 2) in der Baukunst die nothwendige Verbindung der einzelnen Theile genannt, welche zur Aufführung eines Gebäudes oder zur Verfertigung einer Maschine in Verbindung mit einander zu bringen sind.

Contigua, nennt man zwei von einer Seite einander berührende Körper, wie z. B. in der Optik, wo zwei Körper sich zu berühren scheinen, sobald ihre Bilder auf der Netzhaut des Auges an einander stoßen.

Conto (kaufm. Rechenb.), bedeutet Rechnung; z. B. à Conto zahlen heißt so viel als auf Rechnung oder abschläglich zahlen; ferner Conto à meta ist: halbe Rechnung, Antheil zur Hälfte, also die Rechnung über Waarengeschäfte, die zu halbem Antheile mit einem andern Hause gemacht werden; Conto-Corrent (s. d.) ist gleichbedeutend mit: laufende Rechnung; Conto finto (s. d.) ist eine fingirte Rechnung über Waaren oder Speditionen. Die früherhin üblichen ital. Ausdrücke: conto nuovo, conto vecchio sind schon seit langer Zeit den entsprechenden deutschen: neue Rechnung, alte Rechnung, gewichen. Eben so gebraucht man jetzt für conto mio (nostro) und conto suo (loro) die Worte: meine (unsre) Rechnung, und: seine (ihre) Rechnung. Der Sache nach aber besteht der Unterschied zwischen dem: meine und seine Rechnung darin, daß man im letztern Falle das C.-Corrent selber ertheilt, im erstern aber solches ertheilt bekommt. Hier ist nämlich ein jeder der beiden Handelsfreunde der Commissionär des Andern auf seinem Platze, und sendet ein jeder in der Valuta seines Platzes dem andern C.-Corrent zu. Bei der Buchhalterei endlich, wo das Wort C. hauptsächlich seine Anwendung findet, ist jede auf den Büchern eröffnete Rechnung darunter zu verstehen, und werden also die Geschäftsvorfälle, indem jeder Posten auf das betreffende C. gebracht wird, dadurch gehörig rubricirt, so daß sich aus einer solchen planmäßigen Verzeichnung das Einzelne und Ganze leicht und klar übersehen läßt. Diese C. betreffen nun entweder wirkliche Personen (die Geschäftsfreunde, mit denen

man in Verbindung ſteht) oder materielle Sachen und Rechnungsgegenſtände, und zerfallen daher in Perſonen-C. und in unperſönliche (Hilfs-C., auch todte C. — wiewohl weniger paſſend — genannt), wie denn überhaupt nur mit Hilfe der Letztern die doppelte Buchhalterei ausführbar iſt oder deren Zweck ſich erreichen läßt. Denn da das Weſen derſelben darin beſteht, daß jedem Debitor immer ſein Creditor gegenüber geſtellt wird, ſo iſt dies nur möglich, falls nicht gleich zwei wirkliche Perſonen als Debitor und Creditor einander gegenüber zu ſtehen kommen, wenn ſolche Sach-C. dabei in Anwendung kommen, indem nun hierdurch jedes C. ſein Gegenconto, wie es die Natur der Sache erfordert, erhält, und ſomit das Bilanzmäßige erzielt wird, nächſtdem aber auch, daß ſich der Gewinn oder Verluſt bei jedem einzelnen Geſchäftszweige ergiebt, und überhaupt der Stand des Geſchäfts, ſobald die Bücher in gehöriger Art und Weiſe abgeſchloſſen ſind. Die hauptſächlichſten unperſönlichen C. ſind folgende: das Capital-C. (dieſes repräſentirt nämlich den Prinzipal in Betreff ſeines Vermögenszuſtandes), das Caſſa-C., Waaren-C., Wechſel-C., Disconto-C., Spedition-C., Proviſions-C., Handlungsunkoſten-C., Haushaltungsunkoſten-C., Gewinn- und Verluſt-C., Bilanz-C. u. ſ. w. Außerdem aber kommen noch viele andere unperſönliche C. vor, je nachdem es gerade ein gewiſſes Geſchäft nöthig macht oder Veranlaſſung dazu giebt, z. B. Immobiliar-C. für Grundſtücke (bei Manufacturen und Fabriken), Mobiliar-C. für Fabriksgeräthſchaften ꝛc., Meß-C., Aſſecuranz-C., Bodmerei-C. ꝛc. Bei der einfachen Buchhalterei dagegen, falls ſie in ihren Grenzen bleibt und nicht in die doppelte übergreift, ſtellen die hier errichteten C. nur die Rechnungsverhältniſſe mit den Geſchäftsfreunden heraus, d. h. wie man mit ſeinen Debitoren und Creditoren ſteht, und iſt daher auch die Ermittelung der Reſultate, welche ſich bei den Geſammtvorfällen binnen einer gewiſſen Zeit ergeben haben, zwar nicht unmöglich, aber doch mit großer Mühe verbunden, und wobei zugleich vorausgeſetzt werden muß, daß alles in den Büchern richtig iſt, d. h. auch nicht ein einziger Fehler bei der Buchführung gemacht worden iſt. 18.

Conto-Corrent, laufende Rechnung, iſt die Rechnung, wie ſich ſolche zwiſchen zwei Kaufleuten während einer gewiſſen Zeit herausſtellt, und das Buch, worin dieſe laufenden Rechnungen eingetragen werden, welches alſo die gegenſeitigen Rechnungsverhältniſſe mit einem jeden der Geſchäftsfreunde enthält, heißt das C.-C.-Buch. Ein ſolches, für die Conto-Correnten ausſchließlich beſtimmtes, Buch wird jedoch nur in bedeutendern Handelshäuſern, namentlich bei den Bankiers geführt, während in kleinern Handlungen das Hauptbuch daſſelbe erſetzt und dazu ausreichend iſt. Da es nun üblich iſt, ſich einander halbjährlich oder jährlich eine ſolche gegenſeitige Rechnung zu ertheilen, ſo verſteht man unter C. auch dieſen ertheilten (abgeſchloſſenen) Rechnungs-Auszug ſelbſt. Die einfachſte Art eines ſolchen Rechnungs-Auszuges iſt die, wobei nur Poſten entweder im Soll oder im Haben vorkommen, ſo daß alſo das Ganze in dieſem Falle einer gewöhnlichen Rechnung gleicht, die auf einer oder mehrern

Digitized by Google

Blattseiten ausgestellt wird. Ein eigentliches C. dagegen besteht aus zwei einander gegenüber stehenden Blattseiten, von denen die linke oder Sollseite die Posten aufführt, die der betreffende Geschäftsfreund uns schuldet, während die andre oder Habenseite sein Guthaben darstellt. Werden auch gegenseitig Zinsen auf die betreffenden Posten gerechnet, wie solches namentlich beim Bankiergeschäft vorkommt, so wird das C. hierdurch, so wie durch die gleichfalls in Rechnung zu bringenden Wechselspesen (Provision, Sensarie ꝛc.) zusammengesetzter und dessen Ausfertigung zugleich schwieriger, während es beim Waaren- und Speditionsgeschaft gewöhnlich nur einfacher Art ist. Bei Berechnung der Zinsen wird nun der Monat gewöhnlich zu 30 Tagen und mithin das Jahr zu 360 Tagen angenommen, wodurch sich für den betreffenden Zinsfuß ein gewisser Divisor ergiebt, z. B. für 6 % 6000, für 5 % 7200, für 4 % 9000 ꝛc., so daß man nur das Capital jedesmal mit seinen Tagen zu multipliciren und das Product durch den entsprechenden Divisor zu dividiren braucht, um den Zins davon zu finden. (S. das Nähere hierüber unter andern bei Schick: Rechenbuch für das Geschäftsleben. Leipzig 1843, S. 131 ff.). Allein diese Division der einzelnen Producte ist bei den C. nicht einmal nöthig, sondern man kann weit kürzer verfahren, wie wir gleich zeigen werden. Die Ausführung oder Ertheilung der Zinsrechnung kann nämlich auf dreierlei Weise geschehen: 1) so, daß man die Zinsen von jedem einzelnen Posten (Capitale) für die betreffenden Tage berechnet und daneben einstellt (in die Zinsen-Linien auswirft); oder 2) daß man nur den Zins von dem Saldo der Zinszahlen oder der Differenz der Producte (aus den Capitalen und Tagen), welche sich zwischen der Soll- und Habenseite ergiebt, aufsucht, also nur diese (die Differenz) durch den entsprechenden Divisor dividirt; oder endlich 3) daß man die Zinsrechnung nach der Stufenleiter (Staffelrechnung) aufstellt, was das richtigste Verfahren von allen ist. — Da hier auf das Einzelne, hinsichtlich der Ausfertigung der C., natürlich nicht eingegangen werden kann, so verweisen wir deshalb besonders auf Schiebe's Schrift: die Contorwissenschaft, mit Ausnahme des Briefwechsels und der Buchhaltung. 2. Aufl. 1837, worin dieser Gegenstand ausführlich behandelt und durch Schemata verdeutlicht ist. Uebrigens findet man aber auch dergleichen C. in mehrern kaufmänn. Rechenbüchern, z. B. bei Schellenberg, Fort, Saß u. A., und wollen wir jetzt noch ein nach der zweiten Art der Zinsberechnung aufgestelltes C. (entlehnt aus Saß, und zugleich von uns berichtigt) hier mittheilen, um so das Gesagte deutlicher zu machen.

Digitized by Google

Sollen — Herren **Andreas Willhardt & Comp.** in Kopenhagen — **Haben**

1843			Tage	Producte	Bco. ℔		1844			Tage	Producte	Bco ℔	
Dec.	31.	An Saldo voriger Rechnung...	180	90000	500	—	Jan.	20.	Per Ihre Rimesse vom 5. Jan., 14 T. d. auf Köster	160	272000	1700	—
1844							März	25.	„ Ertrag von Weizen.....	95	66500	700	—
Jan.	10.	„ Ihre Tratte vom 28. Dec., 14 Tage d. % C. Krefft.....	170	153000	900	—	Mai	10.	„ Zahlung von J. P. Paysen	50	100000	2000	—
Febr.	10.	„ Betrag uf. Factura üb. Kaffee pr. Capt. J. Harmsen.....	80	128000	1600	—	„	20.	„ Prämien-Rückgabe auf Casco pr. Capt. Harms.....	40	1000	25	—
„	25.	„ Rimesse auf Berlin Rthlr. 400 pr. Ct. à 150..... ...	125	100000	800	—	Juni	25.	„ Ihre Rimesse auf London à 13 ℔ 8 ß.....	5	2700	540	—
März	20.	„ Assecuranz auf Casco pr. Capt. Willms.....	100	15000	150	—		30.	„ Saldo der Producte.....	—	76000	—	—
Apr.	16.	„ Betrag uf. Factura üb. Zucker pr. Capt. Nielsen.....	14	25200	1800	—			„ Saldo der Rechnung.....	—	—	1495	—
Mai	28.	„ Spesen auf Wollenwaaren..	32	1600	50	—							
Juni	21.	„ Ihre Tratte vom 22. März 3 Mt. d. % Ohlsen.....	9	5400	600	—							
„	30.	„ Zinsen zu 5 % jährlich, Saldo der Producte 76000, dividirt durch 7200.....		—	10	9							
	"	„ Provision von 1600 ℔ Bco. à 1/3 %.....	—	—	5	5							
	"	„ Wechsel-Courtage von 1340 ℔ Bco. à 1 %.....	—	—	1	5							
	"	„ Bankcourtage, Briefporto u. Stempel.....	—	—	42	13							
1844		Bco. ℔	—	—	6460				Bco. ℔	—	—	6460	
Juli	1.	An Saldo vorstehender Rechnung	—	—	1495								

S. E. & O.

Altona, Juli 30., 1844.

T. S. F. & Co.

Zur Erläuterung des vorstehenden (halbjährlichen) C. bemerken wir Folgendes. Der erste Posten auf der Sollseite ist der Saldo der frühern Rechnung, und sind also die Zinsen hiervon vom 1. Januar bis 30. Juni (= 180 Tage) zu rechnen. Das Product ist also (500 × 180 =) 90000. Da der dritte Posten Waaren betrifft, welche auf 2 Monat Credit verkauft sind, so sind die Zinsen nicht vom 10. Febr., sondern erst vom 10. April an zu rechnen, und also nur für 80 Tage. Das Nämliche findet statt beim sechsten Posten, welcher unterm 16. April notirt ist, während die Zinsen nur vom 16. Juni an gerechnet werden. Hat man nun so auf beiden Seiten die Producte sämmtlicher Posten gefunden und an der gehörigen Stelle eingetragen, so werden dieselben auf jeder Seite addirt. Die Producte der Sollseite betragen nun 518200, die aber auf der Habenseite nur 442200, und folglich ist der Saldo der Producte = 76000. Dieser wird nun auf der Habenseite zur Ausgleichung unter den letzten Geschäftsposten eingestellt. Da nun der Contocorrentgeber die eintägigen Zinsen von 76000 Mk. Bco. gut hat, das ist à 5 % jährlich (76000 dividirt durch 7200 =) 10 Mk. 8⅔ ß. oder 10 Mk. 9 ß., so sind Willhardt u. Comp. dafür zu belasten, wie solches auf der Sollseite geschehen ist. — Was ferner die Berechnung der Provision anlangt, so mußte diese, da die größte Summe auf der Sollseite war (= 6400, während die Habenseite nur 4965 betrug), von 6400 genommen werden. Hiervon gingen jedoch (als schon Provision in sich fassend) ab auf der Sollseite: 1) der Saldo von 500 Mk., 2) für Betrag des Kaffees 1600 Mk., 3) Assecuranz 150 Mk., 4) der Betrag des Zuckers 1800 Mk., 5) Spesen auf Wollenwaaren 50 Mk., und dagegen auf der Habenseite 700 Mk. als Ertrag des Weizens, also zusammen 4800 Mk., so daß mithin nur Provision von (6400 Mk. — 4800 Mk. =) 1600 Mk. zu rechnen war. Die Courtage aber war hier zu rechnen von den fremden Wechseln, nämlich im Soll von 400 *Rß* pr. Ct. auf Berlin oder von 800 Mk., und im Haben von 40 Pfd. St. auf London oder von 540 Mk., also zusammen von 1340 Mk. Nachdem nun die Provision, die Courtage (Sensarie) und die andern Spesen (42 Mk. 13 ß.) gehörigen Orts eingestellt waren, so ergab die Sollseite 6460 Mk., die Habenseite aber 4965 Mk. Bco., und folglich betrug der Saldo 1495 Mk. Bco. Dieser ward nun zur Ausgleichung auf der Habenseite eingestellt, dann aber auf neue Rechnung im Soll vorgetragen, da diese Summe (1495 Mk.) das ist, was Willhardt u. Comp. an den Contocorrentgeber schulden. Die Buchstaben endlich unter dem C.: S. E. & O. (salvo errore et omissione) besagen, daß man sich irgend einen begangenen Irrthum vorbehält, wie man denn auch jetzt sich des deutschen Ausdrucks „Irrthum vorbehalten" gewöhnlich dafür bedient. 18.

Conto finto (kaufm. Rechenb.), eine fingirte, erdichtete, simulirte Rechnung (franz. compte simulé) über einen Waareneinkauf oder Verkauf, um dadurch ungefähr zu wissen, entweder wie hoch einem eine gewisse Waare, die man auf einem fremden Platze einkaufen lassen will, zu stehen komme, oder welchen Ertrag eine Waare, die man zum Verkauf nach dort einsenden will, er-

Digitized by Google

geben dürfte. Zu diesem Zwecke läßt man sich also eine solche fingirte Rechnung über die betreffende Waare, nach einem beliebig angenommenen Quantum, von seinem Correspondenten (Geschäftsfreunde) ertheilen, und zwar in jeder Beziehung oder hinsichtlich des Preises, der Zahlungsbedingungen, Spesen ꝛc. genau so, als wenn ein wirklicher Geschäftsfall dabei vorläge, und das Ganze mithin einer förmlichen Einkaufs- oder Verkaufsrechnung gliche. Eben so hat man auch dergleichen fingirte Rechnungen über Speditionen, um dadurch die diesfallsigen Spesen möglichst genau kennen zu lernen. Dergleichen C. f. über Waareneinkäufe sind also, wenn sie vollständig (d. h. mit Berücksichtigung der Unterwegs-Spesen, der Gewichtsreductionen, der Course ꝛc.) aufgestellt sind, vorläufige Calculationen, und für den Waarenhandel das, was die Arbitragen beim Wechselhandel; wie denn natürlich auch deren Ausführung und Aufstellung völlig mit den Waarenberechnungen übereinstimmt, die man beispielsweise in den kaufm. Rechenbüchern angeführt findet. — Zur Verdeutlichung der Sache lassen wir jetzt eine solche fingirte Einkaufsrechnung (entlehnt aus Strehl's Anl. zur gründl. Erlernung der Rechenkunst, Wien 1843, in 2 Theilen) folgen.

Conto finto

über 1 Surone silbergraue Cochenille, in ein Fäßchen verpackt, von Genua zu Lande über Mailand und Verona nach Wien gesendet, als:

1 Fäßchen, wiegend:
Brutto 218 Rotoli
ab: 1 „ Stricke zum Wiegen

217
zu 150 108

325 Pfd. peso sottile
5 „ für Sack und 1 Pfd. Gutgewicht

320 Pfd.
19 „ Uso-Tara zu 6%

Netto 301 Pfd. zu 30½ Lire = 9180 Lire 10 Soldi.

Unkosten in Genua:

Empfangen	2	L.	6	S.
Emballage in Leinw. u. Wachstuch	14	„	10	„
Zoll und Spesen	24	„	7	„
Fuhre nach St. Lazaro u. Wiegen	1	„	6	„
Courtage ¼ %	45	„	18	„
Sensarie bei der Tratte auf Wien, Wechselstempel u. Briefporto	15	„	18	„
	104	„	5	„
	9284 Lire		15	Soldi
Commission	185	„	14	„
Betrag der Waare in Genua	9470 Lire		9	Soldi.

18.

Contorwiſſenſchaft. Da das Wort Contor (franz. comptoir, ital. contoro), die Schreibſtube oder das Geſchäftszimmer der Kaufleute bedeutet (Contore oder Factoreien heißen auch die Etabliſſements oder Niederlaſſungen großer Handelsgeſellſchaften im Auslande, beſonders der Europäer in Indien), ſo erklärt ſich auch hieraus, was man unter C. zu verſtehen hat. Es iſt nämlich dieſelbe die Wiſſenſchaft, welche die bei der kaufmänniſchen Geſchäftsführung in Anwendung kommenden Kenntniſſe lehrt, oder die Lehre von den verſchiedenen Contorarbeiten, welche der Geſchäftsgang nöthig macht. Als Wiſſenſchaft aufgefaßt, hat dieſelbe demnach in ſyſtematiſcher Form alle die hierher gehörenden Kenntniſſe der Reihe nach zu erörtern und die praktiſche Anleitung zur Ausfertigung der bezüglichen ſchriftlichen Arbeiten zu geben, alſo theoretiſch und praktiſch ein Ganzes aus den drei Haupttheilen, in welche die C. zerfällt, aufzuſtellen. Dieſe Theilwiſſenſchaften ſind nun 1) die Correſpondenz, 2) die bei der Geſchäftsführung ſich ergebenden oder nothwendig werdenden ſonſtigen ſchriftlichen Arbeiten (außer den Briefen nämlich) und Aufſätze aller Art, als die Ausfertigung von Facturen, Wechſeln, Anweiſungen, Frachtbriefen, Contocorrenten ꝛc. ꝛc. und 3) die kaufmänniſche Rechnungsführung oder Buchhaltung. — Dieſe verſchiedenen Theile der C., namentlich die Lehre von der Correſpondenz und der Buchhaltung, ſind bereits vielfältig behandelt worden, der zweite aber zuerſt ausführlich von Schiebe in: Die C. mit Ausnahme des Briefwechſels und der Buchhaltung, theor. u. prakt. bearbeitet. 2. Aufl. 1837, welche Schrift ihre Vervollſtändigung erhält durch deſſen „Kaufmänn. Briefe" (bereits in mehreren Aufl.) und: Die Lehre der Buchhaltung, theor. u. prakt. dargeſtellt, 2. Aufl. 1843. — Uebrigens vergl. auch Leuchs' Syſtem des Handels. 3. Aufl. in 3 Theilen, Nürnberg 1822.

18.

Contractur (Archit.), ſ. v. a. Verjüngung einer Säule.

Contravallationslinien, ſ. Circumvallationslinien.

Contreapprochen (Fortif.). Häufig treibt der Vertheidiger vom gedeckten Wege aus kleine Laufgräben vor, um eine Batterie zur Enfilirung der Parallelen oder Zickzacks aufzuſtellen. Dieſe heißen Contreapprochen. 1.

Contrebaſtion (Fortif.), nannte man bei einer alt-italieniſchen kreisähnlichen Befeſtigung die kleinen Baſtione, Caponièren, die beim Zuſammenſtoßen der Kreisbogen angelegt waren. 1.

Contrebatterien oder Demontirbatterien (Fortif.), nennt man diejenigen Belagerungsbatterien (ſ. d.), die einer Linie zum directen Beſchießen entgegengeſtellt werden. 1.

Contrebogen (Bauk.), ſ. v. a. Gegen- oder Strebebogen.

Contreescarpe (Fortif.), iſt die äußere Böſchung eines Feſtungsgrabens. Faſt immer wird ſie gemauert verlangt, doch erhöht dies die Baukoſten, erſchwert die Offenſive, erleichtert die Abſteigung in den Graben und die Krönung des gedeckten Wegs — gewährt nichts, als eine vermehrte Sturmſicherheit. Carnot gab, anſtatt durch Glacis und ſteile C. die Belagerung zu erleichtern, ſeinen Anlagen eine ganz flache C.

— glacis en contrepente, Glacis mit Rücklauf — und ſicherte ſeine Mauern durch Couvrefacen. Beim Fort Kaiſer Alexander bei Coblenz iſt auf der Angriffsfronte dieſer Vorſchlag verwirklicht worden. 1.

Contrefort (Bauk.), ſ. v. a. Strebepfeiler; beim Brückenbau verſteht man unter C. gewöhnlich einen ſogenannten Eisbrecher.

Contregarde, Couvreface, Vorwall, Gegen- oder Bollwerkswehr (Fortif.), iſt ein Außenwerk, deſſen Beſtimmung iſt, die dahinter liegenden Facen gegen Fernfeuer zu decken. Man ſtellt mit Ravelin und C. dem Feinde eine erſte und zwar tenaillirte Enceinte entgegen, die den Fall der Feſtung verzögert. Iſt das Werk ohne Geſchützvertheidigung, ſo heißt es gewöhnlich Couvreface, mit derſelben C.; ſ. unter Caponièrſyſteme und Tenaillenſyſteme die Particular- und Generalcouvrefacen. Hauptbedingung iſt, daß der Feind nicht Platz zu bequemen Logements finde. 1.

Contremine, ſ. Minenſyſtem. 1.

Contrepente (Fortif.), ſ. Contreescarpe. 1.

Controle (franz. contrôle), heißt Aufſicht, Gegenrechnung, Gegenverzeichniß, Gegenregiſter, Gegenbuch, und bezeichnet namentlich die Führung einer Gegenrechnung, wodurch der Verwalter einer öffentlichen Caſſe von einem Andern (dem Gegenſchreiber, Controleur) beaufſichtigt oder controlirt wird. Denn indem der Controleur als zweiter (oder Gegen-) Rechnungsführer alles dasjenige, was der Hauptrechnungsführer (der zu Controlirende) einnimmt und ausgiebt, in ſein Gegenbuch (Gegenregiſter) einträgt, ſo müſſen die Bücher Beider genau mit einander übereinſtimmen, und wird alſo durch eine ſolche C. die Gewißheit erzielt, daß bei dem betreffenden Rechnungsweſen Alles in Ordnung gegangen iſt oder ſich richtig verhält. C. heißt dann auch noch das doppelte Regiſter bei allen öffentlichen Ausfertigungen in Canzleien oder in obrigkeitlichen Aemtern. — In Bezug auf's Zollweſen ſiehe den Artikel Binnen-Controle. 18.

Conventions-(Münz-)Fuß. (Conventionsgeld, Conventionsmünze, Conventionscourant), iſt derjenige Fuß, wonach 20 Gulden oder 13⅓ Rß aus der cöln. Mark fein Silber ausgeprägt werden. Er erhielt ſeinen Namen durch die, von Oeſtreich mit Kurbaiern am 21. Sept. 1753 zu Wien abgeſchloſſene, berühmte Münzconvention, und wurden die nach dieſem Münzfuße geprägten Silbergeldſorten Conventionsgeld oder Conventionsmünze genannt. Derſelbe ward ſpäterhin auch von den meiſten andern deutſchen Staaten angenommen, iſt aber in der neuern Zeit dem preußiſchen Courantfuße d. i. dem 21 Gulden-Fuße oder 14 Rß-Fuße (in Norddeutſchland), ſo wie dem 24½ Gulden-Fuße (in Süddeutſchland) nach und nach gewichen, ſo daß er jetzt faſt nur noch in Oeſtreich beibehalten iſt. Die nach dieſem Münzfuße ausgeprägten Sorten ſind namentlich der (Conventions-) Speciesthaler (10 Stück aus der Mark fein Silber) oder das 1¼ Thaler- oder 2 Guldenſtück, ferner 1 Guldenſtücke, ½ Guldenſtücke und ¼ Guldenſtücke (Zwanziger genannt), welche letztere jetzt in Oeſtreich am häufigſten (nämlich mehr als die andern Sorten) geprägt werden. Die in Sachſen (ſeit 1763) nach dem C. ausgeprä-

Digitized by Google

ten Stücke waren: Speciesthaler zu $1\frac{1}{3}$ Reichsthaler, Gulden oder $\frac{2}{3}$ Thaler, halbe Gulden oder $\frac{1}{3}$ Thaler, $\frac{1}{6}$ Thaler, $\frac{1}{12}$ Thaler und $\frac{1}{24}$ Thaler; die Stücke von $\frac{1}{6}$ Thaler an ſind jedoch ſeit Eintritt des jetzigen Münzfußes (des 14 Thaler=Fußes) hiernach devalvirt und gelten alſo, wenn ſie noch vorkommen, nur dem Courantgelde gleich, nämlich $\frac{1}{6}$ Thaler = 5 Ngr., $\frac{1}{12}$ Thlr. = $2\frac{1}{2}$ Ngr., und $\frac{1}{24}$ Thlr. = 12 Neupfennige. 18.

Conver=concaves Glas (Dioptr.), iſt ein Linſenglas, deſſen eine Fläche conver (erhaben), die andere Fläche concav (hohl) geſchliffen iſt, und als ein conver=converes (biconveres) oder planconveres Glas wirkt. Es muß alſo der Radius der erhabenen Fläche dieſes zu den Menisken gehörenden Glaſes natürlich kleiner, als der Halbmeſſer der concaven Fläche ſein. — S. den Art. Meniskus.

Conver=converes Glas (Dioptr.), iſt ein Linſenglas, deſſen beide Flächen conver (erhaben) geſchliffen ſind, und gewöhnlicher biconveres Glas genannt wird. Die Halbmeſſer ſeiner beiden Flächen können entweder gleich oder ungleich groß ſein. — S. den Art. Linſengläſer.

Converglaſer (Dioptr.), iſt die gemeinſchaftliche Benennung der planconveren und biconveren (conver=converen) Linſengläſer, und ſind für die Theorie der Fernröhre und Mikroſkope ſehr wichtig.

Converſpiegel, erhabener Spiegel (Katoptr.), iſt ein ſolcher, deſſen Spiegelfläche conver (erhaben) geſchliffen iſt. — S. den Art. Spiegel.

Convolute (Archit.), Name der Schnecke am ioniſchen Kapitäl.

Coom (Metrol.), ſ. Engliſche Maße.

Coordinirte Kreiſe, heißen in der Aſtronomie zwei größte Kreiſe der Himmelskugel, welche gemeinſchaftliche Pole haben; ſo nennt man den Aequator und jeden der auf ihn ſenkrecht ſtehenden, durch den Nord= und Südpol des Aequators gehenden, Declinationskreiſe c. K.; ferner führen die Ekliptik und jeder der auf ihr ſenkrecht ſtehenden, durch den Nord= und Südpol der Ekliptik gehenden, Breitenkreiſe den Namen c. K. Es heißen alsdann Rectaſcenſion und Declination eines Punktes (Sterns) die Coordinaten in Bezug auf den Aequator, Länge und Breite die Coordinaten in Bezug auf die Ekliptik u. ſ. w.

Coordinaten eines Punktes an der Himmelskugel (Aſtron.), ſ. Coordinirte Kreiſe.

Coordinaten (Geod.). Wie in der analytiſchen, ſo auch in der praktiſchen Geometrie ſpricht man in gleichem Sinne von C., unter welcher Benennung man die Abſciſſen und Ordinaten von, in einer Ebene gelegenen, Punkten gemeinſchaftlich begreift. Es können nun aber die C. eines Punktes entweder bei der Aufnahme einer Gegend wirklich abgeſteckt und gemeſſen (ſ. Coordinatenmethode), oder bei der zeichnenden Entwerfung eines gemeſſenen Dreiecksnetzes in verjüngtem Maßſtabe, oder bei dem Copiren des auf dem Meßtiſche durch die Aufnahme entſtandenen Dreiecksnetzes, berechnet und als ein recht genaues und bequemes Hilfsmittel benutzt werden. Es iſt näm=

lich zweckmäßig, die Lage jedes Punktes durch seine Entfernungen von zwei, ein für allemal auf dem Plane angenommenen, sich rechtwinklig schneidenden Geraden AX und AY (Fig. 40) zu bestimmen, nachdem man diese Entfernungen berechnet hat. — Die Linien AX und AY heißen die Abscissenare und die Ordinatenare. Die Entfernung (kk″ oder Ak′) eines Punktes (k) von der Ordinatenare heißt die Abscisse und seine Entfernung (kk′ oder Ak″) von der Abscissenare die Ordinate dieses Punktes. — Da die Linien AX und AY beliebig gezogen werden können, so sind die Abscissen Aa′ und Ab′ und die Ordinaten Aa″ und Ab″ von a und b als bekannt vorauszusetzen. — Um nun die Abscisse und Ordinate jedes der übrigen Punkte c, d, e . . . . berechnen zu können, bestimme man zuerst die Neigungswinkel der Linien ab, bc, cd . . . . gegen die Abscissenare. Diese (spitzen) Winkel seien bezüglich durch α, β, γ . . . . bezeichnet, so ist

$$\operatorname{tg}\alpha = \frac{am}{bm} = \frac{a''b''}{a'b'} = \frac{Aa'' - Ab''}{Ab' - Aa'},$$

$$\beta = \alpha - (180^\circ - abc) = \alpha + abc - 180^\circ,$$

$$\gamma = 180^\circ - (\beta + bcd),\ \delta = cde - \gamma,$$

$$\varepsilon = \delta + def - 180^\circ \text{ (wo } def > 180^\circ)$$

u. s. w.

Die Bestimmung der Neigungswinkel α, β, γ . . . . hat also keine Schwierigkeit. Hiernach ist nun

$a'b' = ab.\ \cos\alpha$	$a''b'' = ab.\ \sin\alpha$
$b'c' = bc.\ \cos\beta$	$b''c'' = bc.\ \sin\beta$
$c'd' = cd.\ \cos\gamma$	$c''d'' = cd.\ \sin\gamma$
$d'e' = de.\ \cos\delta$	$d''e'' = de.\ \sin\delta$
u. s. w.	u. s. w.

Daher sind die Abscissen der Punkte a, b, c . . . .

Aa′ gegeben

$$Ab' = Aa' + a'b' = Aa' + ab.\ \cos\alpha$$
$$Ac' = Ab' + b'c' = Ab' + bc.\ \cos\beta$$
$$Ad' = Ac' + c'd' = Ac' + cd.\ \cos\gamma$$
$$Ae' = Ad' - d'e' = Ad' - de.\ \cos\delta$$

u. s. w.

und die Ordinaten

Aa″ gegeben

$$Ab'' = Aa'' - a''b'' = Aa'' - Ab.\ \sin\alpha$$
$$Ac'' = Ab'' - b''c'' = Ab'' - bc.\ \sin\beta$$
$$Ad'' = Ac'' + c''d'' = Ac'' + cd.\ \sin\gamma$$
$$Ae'' = Ad'' + d''e'' = Ad'' + de.\ \sin\delta$$

u. s. w.

Um nun die Lage eines beliebigen Punktes k auf dem Plane anzugeben, schneidet man (nach demselben verjüngten Maßstabe, nach welchem man anfänglich ab aufgetragen und die Abscissen und Ordinaten von a und b gemessen hat) die berechnete Abscisse Ak′ von A aus auf AX und die berechnete Ordinate Ak″ von A aus auf AY ab, und zieht durch die Endpunkte k′ und k″ Senkrechte k′k und k″k, so ist durch den Durchschnittspunkt k die Lage jenes Punktes auf dem Plane bestimmt. — Die Arbeit kann dadurch erleichtert werden, daß man zuerst

Digitized by Google

die Linien AX und AY von A aus nach dem verjüngten Maßſtabe eintheilt, und etwa von 50 zu 50 Ruthen Senkrechte zieht, wodurch der Plan mit einem Quadratnetz überzogen wird. — Auch zum Copiren eines Planes gewährt ein ſolches Quadratnetz, womit man ſowohl den zu copirenden Plan als das Papier, worauf die Copie gezeichnet werden ſoll, überzieht, großen Vortheil. Bei dem angegebenen Verfahren pflanzt ſich der, bei der Beſtimmung eines Punktes begangene, Zeichnungsfehler nicht auf die folgenden Punkte fort, da die Lage jedes Punktes durch eine von der Lage der übrigen Punkte unabhängige Conſtruction gefunden wird.

Coordinatenmethode, Aufnahme mittels Abſciſſen und Ordinaten (Geod.). Man kann eine Gegend, vorzüglich wenn ſie eben iſt, ohne Dreiecke dadurch aufnehmen, daß man zuerſt eine gerade Linie mn (Fig. 41.) von beliebiger Länge abſteckt. Es ſeien nun a, b, c, d ..... die aufzunehmenden Punkte. Man fälle alsdann nach irgend einer Methode mittels eines dazu geeigneten Werkzeugs, z. B. der Kreuzſcheibe (ſ. d.) von dieſen Punkten a, b, c, d ..... die reſp. Perpendikel aa′, bb′, cc′, dd′ u. ſ. w. auf die abgeſteckte Gerade mn, und bemerke die Fußpunkte a′, b′, c′, d′ .... der Perpendikel aa′, bb′, cc′, dd′ ..... durch Stäbchen. Iſt m der Anfangspunkt der Abſciſſenare mn, ſo meſſe man ſowohl die Abſtände ma′, a′b′, b′c′, c′d′ .... als auch die Abſtände aa′, bb′, cc′, dd′ ....; ſo ſind endlich die Punkte a, b, c, d, ... reſp. durch ihre Abſciſſen + ma′, + mb′, + mc′, + md′ u. ſ. w. und Ordinaten + aa′, + bb′, + cc′, + dd′ u. ſ. w. beſtimmt. Eben ſo ſind die Coordinaten der Punkte f und g reſp. + mf′, + mg′ und — f′f, — g′g. — Indeſſen läßt ſich auch auf folgende Weiſe operiren. Man ſtecke zuerſt zwei auf einander ſenkrecht gerichtete gerade Linien om als Abſciſſen- und mn als Ordinatenare (Fig. 42.) ab. Es ſeien nun a, b, c, d, e, f ..... die aufzunehmenden Punkte. Man fälle alsdann auf irgend eine Weiſe mittels eines hierzu paſſenden Werkzeuges, aus a, b, c .... ſowohl die Perpendikel aa″, bb″, cc″, dd″ u. ſ. w. auf mo, als auch die Perpendikel aa′, bb′, cc′, dd′ u. ſ. w. auf no. Nachher meſſe man alle dieſe Perpendikel, und es werden auf dieſe Art endlich die Punkte a, b, c, d u. ſ. w. ihren Lagen nach beſtimmt ſein, und zwar ohne Weiteres, ſobald ſie ſämmtlich in den von den Coordinatenaren mo und mn gebildeten Winkelraum fallen. Geſchähe dies aber nicht, ſo müſſen die algebraiſchen Zeichen der Perpendikel die Lage derſelben gegen die Coordinatenaren entſcheiden, wie es bekanntlich ſtets geſchieht. Indeſſen iſt die zuerſt beſchriebene Art aufzunehmen die einfachere und bequemere.

Copernicaniſches Weltſyſtem (Aſtron.). Dem großen Copernicus, welcher von 1472 bis 1543 lebte, war es vorbehalten, der Welt die wahre Anordnung aller Haupt- und Nebenplaneten unſers Sonnenſyſtems kennen zu lehren. Copernicus fand durch ein ſorgfältiges Studium der Meinungen aller ſeiner Vorgänger über das Planetenſyſtem, ferner durch eigenes Nachdenken über dieſen wichtigen Gegenſtand und endlich durch eine aufmerkſame Betrachtung der ein-

zelnen Eigenthümlichkeiten im Laufe der Planeten, die so lange gesuchte Wahrheit. Er sprach zwar dieselbe nicht als solche selbst, sondern nur als ein Theorem aus, dessen Richtigkeit er aber durch die einfachsten und besten Gründe, so wie durch viele Beobachtungen unmittelbar so einleuchtend und so streng bewies, daß seine Hypothese nunmehr als eine mathematische, durch Rechnung constatirte Wahrheit sich herausstellte. Nach Copernicus nämlich ist die Sonne ein Fixstern, der in dem gemeinschaftlichen Centrum so vieler kreisförmigen Bahnen ruht, als es Hauptplaneten giebt. Diese letztern folgen, von der Sonne aus, so auf einander: der Merkur, die Venus, unsere Erde (folglich ein Planet), der Mars, der Jupiter und der Saturn. Seit dem Jahre 1781 weiß man, daß in noch weit größerer Entfernung, als Saturn von der Sonne, um diese letztere der Uranus läuft. Der Mond läuft in einem Kreise, dessen Mittelpunkt die Erde ist, um dieselbe als ihr Trabant oder Nebenplanet, so daß also der Mond die Erde auf ihrer jährlichen Reise um die Sonne begleitet. Zwischen Mars und Jupiter befinden sich, wie man seit den Jahren 1801 bis 1807 weiß, die Ceres, die Pallas, die Vesta und die Juno. Sämmtliche Hauptplaneten bewegen sich um ihre Axen sowohl, als auch um die Sonne, von Westen nach Osten. Außer dem Nebenplaneten, dem Monde, kennt man jetzt noch 17 Nebenplaneten, oder Monde, von denen 4 um den Jupiter, 7 um den Saturn und 6 um den Uranus sich bewegen. Sämmtliche Nebenplaneten bewegen sich um ihre Hauptplaneten von Westen nach Osten. — Mehr s. Kepler's Gesetze.

Copirnadel (Geod.), wird bei Aufnahmen mit dem Meßtische gebraucht, das Diopterlineal auf der Zeichnung an den durch die C. angegebenen Punkt sicher und genau anlegen zu können. Die C. besteht gewöhnlich aus einer ganz feinen Stahlnadel, die an eine messingene Hülse, in welcher sich mehrere solcher Nadeln aufbewahren lassen, durch eine Schraube befestigt ist. Es ist aber anzurathen, statt dieser Vorrichtung lieber mehrere Nadeln in einem besondern Behältnisse bei sich zu führen und jede derselben mit einem platten Kopfe von Metall oder Siegellack zu versehen, weil jene Hülse leicht verloren geht, auch beim Aviſiren hinderlich ist.

Coppo (Metrol.), ein Turiner Maß, s. Italienische Maße.

Corps de logis (Bauk.), das Hauptgebäude, zum Unterschiede von dem Nebengebäude.

Corps de la place (Fortif.), ist der innere Theil einer Festung, der vom Hauptwall oder den, denselben ersetzenden, Werken umschlossen ist. 1.

Corps de devant (Bauk.), der Theil eines Gebäudes, welcher am Haupteingange nach der Straße zu liegt.

Corps de derrière (Bauk.), der Theil eines Gebäudes, welcher nach dem Hofe oder Garten zu liegt.

Corps de garde (Bauk.), Wachthaus, Hauptwache.

Corps mort (Wasserbauk.), heißt an einer Schiffsbrücke die Schwelle unter den sogenannten Brückenbalken.

Digitized by Google

Correctionen, Verbeſſerungen (Arithm.), geſchehen in den mechaniſchen, optiſchen, aſtronomiſchen u. ſ. w. Wiſſenſchaften, um die durch Verſuche oder Beobachtungen gefundenen Reſultate mittels hierzu gegebener Correctionsformeln deshalb zu verbeſſern, um ſie entweder der Wahrheit näher oder mit der Theorie in beſſere Uebereinſtimmung zu bringen. Auf einer ſehr hohen Stufe der Ausbildung ſtehen die Verbeſſerungsrechnungen in der theoretiſchen und praktiſchen Aſtronomie, wo namentlich die Anwendung der Bedingungsgleichungen (ſ. d.) eine Hauptrolle ſpielt.

Correctionen, Verbeſſerungen eines Inſtruments, geſchehen mittels gewiſſer Vorrichtungen, meiſtens mit Hilfe ſogenannter Correctionsſchrauben (ſ. den folgenden Artikel), um das Inſtrument zur möglichſt zuverläſſigen Anwendung geſchickter zu machen.

Correctionsſchraube, heißt eine an irgend einem Inſtrumente angebrachte Schraube, um eine fehlerhafte Stellung oder Lage der Theile deſſelben zu berichtigen. So verlangt man z. B. gewöhnlich von einer Waſſerwaage, daß, wenn man ſie auf eine horizontale Fläche ſetzt, der Mittelpunkt der Blaſe mit dem Nullpunkte der Eintheilung zuſammen falle; dies wird im Allgemeinen nicht der Fall ſein. Um es zu bewerkſtelligen, iſt an dem einen Ende derſelben eine Schraube angebracht, mit deren Hilfe man daſſelbe erhöhen oder erniedrigen kann, ſo lange bis das Verlangte ſtattfindet. 8.

Correſpondirende Sonnendiſtanzen (Aſtron.), welche des Vor- und Nachmittags mit einem Spiegelſextanten in Bezug auf ein, ſeiner Lage nach unveränderliches, terreſtriſches Object genommen werden, dienen als ein genaues und bequemes Mittel, die Lage der Mittagslinie und zugleich den Ort zu finden, wo das Meridianzeichen (ſ. d.) eines Paſſageninſtruments zu ſtehen kommen muß. Das hierzu erforderliche Beobachtungs- und Berechnungsverfahren der c. S. findet man unter andern in Jahn's praktiſcher Aſtronomie, Berlin 1834 u. 1835. I. §. 100. und II. §. 48. vollſtändig angegeben.

Correſpondirende Sonnenhöhen (Aſtron.), nennt man die beiden gleichen Höhen der Sonne, welche zu den zwei Zeiten ſtattfinden, die gleichweit vom wahren Mittage entfernt liegen; ihre Beobachtung, die meiſtens mit einem Spiegelſextanten angeſtellt wird, dient zur Beſtimmung des Fehlers einer, mittlere Zeit weiſenden, Uhr im wahren Mittage. Daß bei dieſen Beobachtungen, deren man, um nicht zu ſehr von der veränderlichen Gunſt der Witterung abzuhängen, auch um größerer Genauigkeit willen, ſtets mehrere anſtellen muß, die Refraction nicht berückſichtigt zu werden braucht, geſchieht aus dem Grunde, daß bei gleichen Höhen in nicht gar zu großen Zwiſchenzeiten auch gleiche Strahlenbrechung ſtattfindet. Oft iſt auch bei dieſer Zeitbeſtimmungsart ſehr anzurathen, auf die genaue Beſtimmung der Mitternacht mit Rückſicht zu nehmen. (Man ſ. deshalb, ſo wie über c. S. überhaupt, Jahn's praktiſche Aſtronomie. II. §. 25 bis 27.) Die Beobachtung der c. S. iſt noch immer ein recht brauchbares Mittel die Zeit zu beſtimmen, ſobald man mit keinem Mittagsfernrohre verſehen iſt.

Correſpondirende Sternhöhen (Aſtron.), heißen diejenigen beiden gleichen Höhen eines Sterns, welche zu den zwei Zeiten ſtattfinden, die gleichweit von der Culmination dieſes Sterns entfernt liegen; ihre Beobachtung, die gewöhnlich mit einem Spiegelſextanten geſchieht, dient zur Beſtimmung des Standes einer, Sternzeit weiſenden, Uhr im Augenblicke der Culmination des beobachteten Sterns. Die hierzu erforderliche Berechnung iſt aber weit einfacher als die der correſpondirenden Sonnenhöhen, indem die Declinationen der Sterne auf längere Zeit als völlig unveränderlich betrachtet werden können.

Corridor (Bauk.), der Name eines 2 bis 5 Ellen breiten Ganges, der zu mehrern neben einander liegenden Zimmern, Sälen u. ſ. w. irgend eines, beſonders öffentlichen, Gebäudes führt.

Corridor (Fortif.), ſ. Gedeckter Weg.

Cor Solis (Aſtrol.), ſ. v. a. Cazimi (ſ. d.). Die Sterndeuter ſagten nämlich: ein Planet ſei in Corde Solis, ſobald er nicht über 19 Bogenminuten von dem Mittelpunkte der Sonnenſcheibe entfernt ſtand.

Cortus (Naut.), wird von Vitruvius der Weſtnordweſt-Wind genannt.

Corvette (Schiffsb.), a) ein kleines, ſchnell ſegelndes Kriegsſchiff von 16 bis 19 Kanonen; b) der Name eines jeden Kriegsſchiffs, das weniger als 18 Kanonen hat; c) bisweilen auch die Benennung von Schaluppen mit etlichen Kanonen.

Coßiſche Zeichen, ſind Zeichen, mit denen in der Algebra ehemals die Dignitäten der unbekannten Größen angegeben wurden. (Vollſt. math. Lexikon u. ſ. w. Leipzig 1734. I. Art. Coßiſche Zeichen.)

Coulevrine (Artill.), ein veraltetes Geſchütz von 15 bis 16 Fuß Länge, das 20 Pfund Eiſen ſchoß. Man ſ. Demi-Canon de France.

Coupons, eigentlich Abſchnitte, Abſchnittsſcheine, ſind die den verzinsbaren Staatspapieren beigefügten Anweiſungen auf die betreffende Staatscaſſe für die Zinſenerhebung an den feſtgeſetzten (Zinszahlungs-) Terminen, alſo Scheine, wogegen dem Inhaber die darauf bemerkten fälligen Staatspapier-Zinſen ausgezahlt werden, und die nun nach Ab- oder Rückgabe zugleich als Quittung für die gezahlten Zinſen dienen. Die Verausgabung ſolcher Zinscoupons aber hat nicht blos den Vortheil, daß ſie den Staatsgläubiger der ſchriftlichen Quittung überhebt, ſondern ſie können auch als Zahlungsmittel, gleichwie Papiergeld und Wechſel (Rimeſſen) benutzt, und discontirt werden. Uebrigens braucht man die Zinſen, worauf die C. lauten, nicht gerade bei der betreffenden Caſſenbehörde zu erheben, ſondern bekommt ſie auch bei den Bankiers entweder gegen eine kleine Proviſion oder ohne allen Abzug ausgezahlt. C. in ausländiſchen Valuten werden entweder zu einem feſt angenommenen Courſe berechnet, oder nach dem Tagescourſe. — Bei Actienunternehmungen (wie Eiſenbahnen, Banken u. ſ. w.), wenn ſie feſte Zinſen und nicht bloße Dividende geben, werden ebenfalls ſolche Coupons behufs der Zinſenerhebung ausgegeben. 18.

Coupure (Fortif.), s. Abschnitt.

Courantgeld oder **Currentgeld** (franz. monnaie courante), ist das gangbare oder im Umlauf sich befindende Geld, und sind darunter die geprägten (Silber-) Münzen eines Landes zu verstehen, welche im Handel und Wandel nach dem ihnen vom Staate beigelegten Werthe coursiren. Es steht demselben (dem klingenden Courante) das Papiergeld gegenüber, welches dasselbe ersetzen und vertreten soll, und nur ein bloßes Zeichen des Geldes ist, so wie die Ideal- oder Rechnungsmünze, z. B. die Hamburger Bancomark. Im weitern Sinne wären denn auch unter Courantgeld die Goldmünzen eines Landes zu verstehen, welche zu einem festen Preise oder Silberwerthe angenommen werden, wie z. B. die preußischen Friedrichsd'or, welche bei den preußischen Staatscassen zu 5⅔ Thlr. (also 100 Thlr. Friedrichsd'or = 113⅓ Thlr. Ct.) angenommen und ausgegeben werden; allein gewöhnlich versteht man nur die Silbermünzen darunter, und zwar nur die größern, also die sogenannte Scheidemünze (die nur zur Ausgleichung dient) nicht, so wie denn auch in Preußen Niemand verbunden ist, von den Silbergroschen und halben Silbergroschen mehr als $\frac{1}{6}$ Thlr. anzunehmen. Diese sind nämlich in Billon ausgeprägt, und enthalten 16 Thlr. davon 1 feine Mark, sind also 14⅔ % geringer als die Courantsorten (also 114⅔ Thlr. in ganzen und halben Silbergroschen = 100 Thlr. Ct.), welches Verhältniß auch in Sachsen (seit 1841) bei den doppelten, ganzen und halben Neugroschen stattfindet. Außer den Zwei- und Einthalerstücken und den $\frac{1}{6}$ Thalerstücken befinden sich in Preußen noch im Umlauf $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{24}$, $\frac{1}{48}$ und $\frac{1}{72}$ Thalerstücke, werden aber nicht mehr geprägt. In Sachsen machen jetzt, seit mit Anfange des Jahres 1841 der 14 Thalerfuß, statt des bis dahin üblichen Conventions- oder 20 Guldenfußes, die allgemeine Landeswährung geworden ist, die Zwei-, Ein- und $\frac{1}{6}$ Thalerstücke (= 5 Ngr.) das eigentliche Courantgeld aus, neben denen dann noch die $\frac{1}{12}$, $\frac{1}{24}$ und $\frac{1}{48}$ Thalerstücke des ehemaligen Conventionsgeldes mitunter vorkommen, jedoch nur giltig nach dem 14 Thalerfuße (d. h. ohne Agio-Gewinn), wie auch hier die fremden (Vereins-) Zweithalerstücke (à 210 Xr. = 3½ Fl. im 24½ Fl.-Fuße, oder 7 Stück = 1 feine Mark), so wie das preußische Courant stark im Umlauf sind. Neben diesem eigentlichen Courantgelde coursiren dann noch hier die (Conventions-) Species, Gulden, und halben Gulden, und die 20 und 10 Kreuzerstücke (Conventionsgeld oder Conventionscourantgeld genannt, zum Unterschiede von dem Courantgelde des 14 Thalerfußes), welche mehr oder weniger Agio (z. B. 4⅓ %) im Geschäftsleben gegen jenes gewinnen, während das gesetzliche Agio, bei Umrechnungen, zu 2⅓ % festgesetzt ist. — In Augsburg bezeichnet Courant den 20 Fl. oder Conv.-Fuß, und sind 5 Fl. Ct. (Conv.-Ct.) = 6 Fl. im 24 Fl.-Fuß, neuerdings 24½ Fl.-Fuß oder süddeutscher Währung (S. W.), obgleich bei letzterm (dem 24½ Fl.-Fuß) eigentlich das Verhältniß gegen das Courant wie 49 : 40 ist. Dieser Courantguldenfuß ist hier jedoch nur bei Bestimmung der Wechselcourse üblich, da es übrigens nach dem 24½ Fl.-Fuße (Münze genannt) rechnet, auch neuerdings den Cours auf Berlin und Leipzig hierin notirt (z. B.

104¾ Xr. im 24¼ Fl.-Fuß = 1 Thlr. Pr. Ct.). Das öſtreichiſche Courantgeld iſt ebenfalls nach dem 20 (oder Conventions-) Guldenfuß, ausgeprägt, und heißt Conventions-Courant oder Conventionsmünze (Guldenmünze oder in 20 Xr.), im Gegenſatze des öſtreichiſchen Papiergeldes, oder der ſogenannten Wiener Währung (ſ. den Art. Einlöſungsſcheine), welche ſich zur Conv.-Münze wie 5 zu 2 verhält, da 250 Fl. Wiener Währung = 100 Fl. Conv.-Münze ſind. Ungeachtet aber ſowohl bei der Augsburger wie bei der Wiener Courant-Valuta der 20 Fl.-Fuß zum Grunde liegt, findet doch zwiſchen beiden der Unterſchied ſtatt, daß, wenn Zahlungen in Wien ausdrücklich auf Augsburger Courant lauten oder darin bedungen ſind, entweder kurzſichtige Wechſel auf Augsburg gegeben werden, oder die Zahlung in Kronthalern gemacht wird, welche zu 2 Fl. 15 Xr. Augsburger Ct. gerechnet werden, in Wien aber nur 2 Fl. 12 Xr. Conv.-Münze (oder in 20 Xr.) gelten oder werth ſind, wie ſich aus folgendem Satze ergiebt:

x = 1 Kronthaler
1 = 616,12 holl. As
4867,358 = 1 rauhe cöln. Mark
1 = 13 17/18 Lth. f. Silber
16 = 1 feine cöln. Mrk.
1 = 20 Fl. C. M.

x = 2 Fl. 12 Xr. C. M.

und was alſo einen Unterſchied von 2 3/17 % macht. In Hamburg giebt es eine doppelte Valuta, nämlich die Bank-Valuta und das im Umlauf befindliche Courantgeld. Nach erſterer (nach Mark Banco) wird hier gewöhnlich gerechnet, während das Courantgeld (die Mark Courant) nur beim gewöhnlichen Verkehr im Gebrauch iſt. Der imaginären Banco-Mark liegt die Annahme von 27⅝ ſolcher Mark auf die Cölniſche Mark fein Silber zum Grunde, ſo daß ſich alſo zwiſchen Mark Banco und Mark Courant (da 34 Mark Ct. auf die Mark f. Silber gehen) das Verhältniß ergiebt: 100 Mark Banco = 123 1/3 Mark Ct., und mithin letzteres 23 1/3 % geringer iſt. — Unter Grob-Courant endlich verſteht man die größern (gröbern) Münzſorten, im Gegenſatz der kleinern. 18.

Couronnement (Bauk.), ſ. v. a. Kranz- oder Hauptgeſims.

Cours, kann im Allgemeinen durch Preis erklärt werden, da beim Wechſelgeſchäfte die Courſe das ſind, was die Preiſe beim Waarenhandel. Der Cours beſagt nun: 1) bei Wechſeln, wie viel für den beſtändigen Werth oder die feſtgeſetzte Summe der andern (feſten) Valuta zu zahlen iſt; 2) bei Münzen (Geldſorten), wie viel eine gewiſſe Münze (z. B. ein Louisd'or, Ducaten u. ſ. w.) per Stück gilt, oder wie viel Procent die betreffenden Goldmünzen oder auch die beſſere Sorte gegen die geringere (z. B. Conventionsgeld gegen Courant) und endlich bei Münzen, die nach dem Gewichte (al marco) und nicht nach dem Stück (al peso) gehandelt oder berechnet werden, iſt der Cours der Preis für die Mark fein. Hierher gehören dann auch noch die Courſe (Preiſe) für Gold und Silber in Barren. Endlich 3) bei

Staatspapieren und Actien giebt der Cours an, wie viel für 1 Stück oder, was gewöhnlicher ist, für je 100 Thlr. u. s. w. des betreffenden Papiers zu zahlen ist. Die Course zerfallen daher in Wechsel-, Geldsorten-, Staatspapier- und Actien-Course, und werden hiernach, (d. h. nach den einzelnen Gegenständen geordnet oder rubricirt) auf den Courszetteln aufgeführt. Da nun aber beim Bankiergeschäfte die eben genannten Gegenstände die Waare ausmachen, so ist es auch von selbst klar, daß die Preise dafür je nach dem Begehr wechselnd sind, oder daß sich der Cours bald höher, bald niedriger stellt, je nachdem nämlich der betreffende Gegenstand mehr oder weniger gesucht ist. Was nun insbesondere den Wechselcours anlangt, so war es nöthig, um überhaupt ein gewisses Coursverhältniß zwischen je zwei Plätzen festzustellen, die Valuta (Werth, Währung) des einen Platzes zur festen (unveränderlichen) zu machen, und die des andern zur veränderlichen, d. h. es mußte in der einen Valuta eine bestimmte Summe als fest angenommen und dieser ein gewisse (vom Course abhängige) Summe in der andern Valuta gegenüber gestellt werden, also ein veränderlicher Werth oder eine durch den jedesmaligen Cours näher bestimmte Verhältnißzahl. Mithin ist der Cours, um dessen Begriff genauer festzustellen, das Steigen oder Fallen des veränderlichen Werthes gegen den festen oder beständigen. Gewöhnlich wird nun auf den Courszetteln nur der veränderliche Preis (Cours) notirt, da die feste Valuta oder das, wofür der Cours zu verstehen ist, als bekannt vorausgesetzt wird; doch enthalten auch hierüber einige, wie z. B. der Leipziger Courszettel, die nöthigen Angaben. Ist also z. B. das Hamburger hier mit 150¾ notirt, so hat man 150¾ Thlr. Ct. für 300 Mark Bco. (feste Valuta) zu zahlen. Oder ist der Cours der Louisd'or z. B. 11⅛, so heißt das: daß 100 Thlr. in Louisd'or (oder 20 Stück Louisd'or) = 111⅛ Thlr. Ct. sind. Ferner: ist z. B. bei den königlich preußischen Staats-Schuldscheinen der Cours zu 101 angegeben, so besagt solches, daß 100 Thlr. in dergleichen Papieren = 101 Thlr. baar sind. Dagegen aber ist bei den Wiener Bankactien der Cours z. B. 1140 (Thlr.) per Stück à 1000 Fl. Conv. zu verstehen, während hinwiederum bei den Leipziger Bankactien (à 250 Thlr.) der Cours immer per 100 notirt ist, so daß, wenn z. B. 142 als Cours angegeben ist, dieses bedeutet: 100 Thlr. Nennwerth = 142 Thlr. baar. 18.

Coursberechnungen. Dieselben befassen alle diejenigen Rechnungsarten unter sich, bei denen Coursverhältnisse zum Grunde liegen, oder wo die Berechnung mittels gegebener Course geschieht. Es gehören also hierher die Berechnungen der Wechsel, der Geldsorten, der Staatspapiere u. s. w., worüber die kaufmännischen Rechenbücher unter den betreffenden Abschnitten die nöthigen Erläuterungen und Beispiele geben. Was aber den Cours selber anlangt, so ist bereits das Nähere unter diesem Artikel darüber gesagt worden, und erhält derselbe seine weitere Vervollständigung durch den Artikel Courszettel. Im engern Sinne dagegen kommt die Coursberechnung (d. h. die Berechnung des Course) dann vor, wenn es sich darum handelt, nicht nach Coursangaben zu rechnen, sondern den

Cours ſelbſt zu ermitteln oder aufzuſuchen. Dieſes kann nun entweder der Fall ſein, um zu wiſſen, welcher Cours bei Berechnung einer gewiſſen Wechſelſumme (bei Reduction einer gegebenen Summe der ausländiſchen Valuta in die inländiſche), oder einer gewiſſen Anzahl Louisd'or, Ducaten u. ſ. w. angenommen war, ſobald nämlich derſelbe auf der betreffenden Rechnung nicht mit bemerkt und alſo Einem unbekannt wäre. Oder wenn man aus dem gegebenen Preiſe eines Louisd'or oder Ducaten den Cours (die Agio-Procente) ermitteln wollte, oder wie z. B. der Cours der Ducaten in Leipzig ſich herausſtellte, wenn ſolche in Berlin (hier wird nämlich ein Ducaten = $2\frac{3}{4}$ Thlr. Gold feſt gerechnet, dagegen in Leipzig zu 3 Thlr. feſt) zu $114\frac{1}{2}$ notirt wären, alſo überhaupt in allen den Fällen, wo der Cours aus einem oder dem andern Grunde aufgefunden werden ſoll. Um das ſo eben Geſagte praktiſch zu erläutern, wollen wir jetzt Beiſpiele für die Berechnung der genannten Fälle geben. Geſetzt man fände auf einer Rechnung, daß 1546 Fl. 48 Cts. Ct. 871 Thlr. 13 Ngr. betrügen, ſo ergabe ſich als Cours von Leipzig (da ſolcher für 250 Fl. Ct. zu verſtehen iſt) auf Amſterdam:

$$1546{,}48 \text{ Fl. Ct.} : 250 \text{ Fl. Ct.} = 871\tfrac{13}{30} \text{ Thlr.} : x$$

$$x = 140{,}873 \ldots \text{ Thlr.}$$

und hieraus ſähe man denn, daß $140\frac{7}{8}$ als Cours bei der Berechnung angenommen war. Denn daß der Bruch ($\frac{7}{8}$ oder 0,875) nicht ganz genau kommt, ſondern nur 0,873 ... liegt darin, daß die obige Wechſelſumme eigentlich 2,444 Pf. mehr betrüge, man aber nur 13 Ngr. in Rechnung gebracht hatte. Oder: Es wären 340 Stück Louisd'or = 1870 Thlr. Ct. gerechnet, ſo gäbe das:

$$340 \text{ Louisd'or} : 20 \text{ Louisd'or} = 1870 \text{ Thlr. Ct.} : x$$

$$x = 110 \text{ Thlr., alſo } 10\ \% \text{ als Cours.}$$

Eben ſo, wenn der Preis für 1 Louisd'or gegeben wäre, und man wollte deren Cours (die Agio-Procente) ermitteln, ſo ergäbe ſich, wenn der Louisd'or z. B. zu 5 Thlr. $17\frac{1}{4}$ Ngr. genommen würde, als Cours: $\frac{17\frac{1}{4} \times 2}{3} = 11\frac{1}{2}$, alſo $11\frac{1}{2}\ \%$. Oder 1 Ducaten wäre = 3 Thlr. $5\frac{5}{8}$ Ngr., ſo wäre hierbei der Cours $\frac{5\frac{5}{8} \times 10}{9} = 6\frac{1}{4}\ \%$.

Daſſelbe ergiebt ſich auch durch dieſen Anſatz:

x	= 100	Thaler	Ducaten
3	= $106\frac{1}{4}$	"	Agio
x	= $6\frac{1}{4}$.		

Oder auch gleich ſo $9 : 56\frac{1}{4} = 6\frac{1}{4}$. Das Nähere hierüber findet man z. B. bei Schick (Rechenbuch für das Geſchäftsleben, Leipzig 1843) unter Agio-Rechnung. Endlich, um den Cours der Ducaten in Leipzig zu finden, wenn ſolche in Berlin z. B. $114\frac{1}{4}$ ſtänden, hat man, wie folgt, anzuſetzen:

x Thlr. Ct. = 100 Thlr. ℔ (Ducaten) in Leipzig
3 = 1 ℔ in Leipzig
1 = 2¼ Thlr. ℔ in Berlin
100 = 114¼ Thlr. Ct.

x = 104¾¼ Thlr., also 5 % fast;

100 Thlr. Gold (Ducaten) in Leipzig, den Ducaten zu 3 Thlr. fest gerechnet, stellen sich also = 105 Thlr. Ct. circa heraus, wenn in Berlin die Ducaten (das Stück zu 2¼ Thlr. fest) ein Agio von 14¼ Thlr. gewinnen oder der Cours 114¼ ist. 18.

Cours-Pari-Rechnung. Unter Pari, welches Wort in verschiedenen Beziehungen vorkommt, ist im eigentlichen Sinne die völlige Gleichheit zweier verschiedener Münzsorten nach ihrem innern Werthe (Feingehalt) zu verstehen. Von Wechselcoursen gebraucht, bezeichnet der Ausdruck Pari ebenfalls den wirklichen Werth, den die Münze eines Wechselplatzes in der Valuta eines andern Platzes haben soll, und ist daher das Wechselpari die Gleichheit des Gehaltes der beim Wechselgeschäft mit einander zu vergleichenden Münzen. Findet sich nämlich bei Vergleichung der Course der Münzen des einen Landes mit denen eines andern, oder auch im Verhältniß zu einem dritten, diese Gleichheit des Werthes zufällig vor, so heißt diese Gleichheit Pari, Cours-Pari, Wechsel-Pari. Oder man kann das Wort Cours-Pari auch so erklären, daß man darunter die Gleichheit des Werthes der veränderlichen Wechsel-Valuta mit dem Werthe der beständigen (festen) versteht. Bei allen den Plätzen nun, welche direct mit einander wechseln, hat man natürlich das Cours-Pari (sobald nämlich nicht ein dritter Platz oder eine andere Rücksicht dabei in Frage kommt) nicht erst aufzusuchen oder zu berechnen, da solches in den Courszetteln schon angegeben ist. Denn findet man z. B. auf dem Leipziger Courszettel den Cours auf Amsterdam mit 141¼ notirt, so hat man hier, da die feste Valuta 250 Fl. holl. Ct. ist, gleich das Cours-Pari von Leipzig auf Amsterdam, nämlich 141¼ Thlr. im 14 Thaler-Fuß = 250 Fl. Ct., so daß also in diesem Falle weiter nichts nöthig ist, als zu wissen, wofür der bemerkte Cours zu verstehen ist, indem dieses gewöhnlich nicht mit bemerkt ist, sondern nur auf einigen Courszetteln, wie z. B. auf dem Leipziger. Da nun aber der Cours (der veränderliche Wechselpreis) sich nach der größern oder mindern Nachfrage der betreffenden Papiere (Wechsel) bestimmt, und dabei auch zugleich mit in Betracht kommt, ob die Papiere von kürzerer oder längerer Verfallzeit sind, indem für erstere natürlich mehr bezahlt wird, so ist es von selbst klar, daß das eigentliche Gleich-Verhältniß zwischen zwei verschiedenen Währungen, wie sich solches nach dem Münzfuße oder nach dem innern Silberwerthe der beiderseitigen Münzen herausstellt, also das Silberpari, von dem Wechselcours-Pari in der Regel mehr oder weniger abweicht, und nur beides zufällig (ausnahmsweise) im Geschäftsleben übereinstimmen wird. So ist z. B. das Silberpari zwischen Leipzig (Berlin) und Amsterdam 143,88 und ergäbe sich also hierbei gegen das obige Cours-Pari eine Differenz

von (143,88 — 141,25 =) 2,63. Eben so ist das Silberpari zwischen Leipzig und Paris 80,86, während vielleicht der Cours nur 79 ist, so daß also das Cours-Pari hier 79 Thlr. Ct. = 300 Franken (feste Valuta) wäre. Streng genommen sollte daher auch das Pari eines Courses von diesem Standpunkte aus betrachtet werden, d. h. man sollte den Cours darunter verstehen, wie er sich, nach dem innern Silberwerthe der Münze des fremden Platzes berechnet, herausstellt, und nicht wie dieses gerade zufällig der Fall ist, d. h. je nachdem Wechsel für den betreffenden Platz mehr oder weniger gesucht sind. Das eigentliche Coursverhältniß zwischen zwei Plätzen kann daher auch nur durch das Silberpari festgesetzt werden, nur daß dieses natürlich sich nicht bleibend erhalten kann, sondern in Folge der Handelsverhältnisse (des Geschäftsganges) und des sich danach bestimmenden Courses schwankend ist, d. h. es wird für die als fest angenommene Summe der andern Münze bald ein höherer bald ein niederer Preis (Cours) notirt (bezahlt) werden, und daher auch das Cours-Pari zwischen zwei Plätzen zu verschiedenen Zeiten sich verschieden herausstellen. Alle bestimmte oder die Sache auf's Genaueste feststellende Erklärungen haben daher auch ihre besondere Schwierigkeit, indem man die bezüglichen Worte (Ausdrücke) oft in einem mehrfachen (von einander abweichenden) Sinne braucht, und mithin nicht immer den Begriff damit verbindet, der ihnen eigentlich zum Grunde liegt. Denn wenn z. B. gesagt wird, die Ausdrücke Münz-Pari und Wechsel-Pari bezeichneten im Grunde ein und dasselbe, so läßt sich dieses, richtig verstanden, allerdings nicht in Abrede stellen, obwohl andererseits zwischen dem Münz-Pari (dieses im eigentlichen Sinn verstanden, wonach es die Gleichheit zweier Münzen nach ihrem innern Gehalte bedeutet, z. B. 20 Fl. im 20 Fl. Fuß = 21 Fl. im 21 Fl. Fuße, oder 14 Thlr. im 14 Thlr. Fuße) und dem Wechsel- oder Cours-Pari, sobald man darunter die Gleichheit des Werthes der Valuta des Platzes mit dem des betreffenden fremden Platzes, also das Pari zwischen zwei Plätzen, nach Maßgabe eines oder mehrerer gegebenen Course, versteht, ein bedeutender Unterschied ist. Da nun die CPR. den Zweck hat, das Verhältniß der Course theils unter sich, theils auch zu einem Mittelplatze aufzufinden, also deren Ergebniß zu berechnen oder wie die Course rentiren, so bildet sie einen Theil der Arbitrage-Rechnung. Die Berechnung aber kann sich wiederum entweder auf die Parität directer Course beziehen, oder auf die über einen Mittelplatz (indirect), worüber man das Weitere, und wodurch eine klare Einsicht der Sache überhaupt nur erlangt werden kann, in den kaufmännischen Rechenbüchern, z. B. bei Schiebe (Lehrbuch der kaufmännischen Arithmetik, 2r Thl. S. 187 ff.) angeführt findet. Um die Sache jedoch, so weit es der uns hier vergönnte Raum gestattet, einigermaßen deutlich zu machen, wollen wir jetzt noch die beispielsweise Berechnung für die zwei Fälle geben, wo das Cours-Pari 1) zwischen zwei direct mit einander wechselnden Plätzen nach Maßgabe der Course eines dritten Platzes, und 2) zwischen zwei nicht direct wechselnden Plätzen, mittels der Course eines solchen Platzes, der mit dem einen der beiden Plätze, von denen man

eben das Cours-Pari wissen will, in directem Wechselverkehr steht, gesucht werden soll.

Erster Fall.

Gesetzt der Cours von Hamburg auf Amsterdam stände 36,20, und der von Hamburg auf Leipzig 151½, so ergäbe sich als Cours-Pari von Leipzig auf Amsterdam: 139¼ Rß circa = 250 fl. holl. Ct., und der Ansatz hierbei ist dieser:

$$\begin{array}{rcl} x & = & 250 \text{ fl. holl. Ct.} \\ 36{,}2 & = & 40 \text{ Mk. Bco.} \\ 300 & = & 151\tfrac{1}{2} \text{ Rß Ct.} \\ \hline x & = & 139\tfrac{91}{181} \text{ oder } 139\tfrac{1}{2} \text{ Rß ca.} \end{array}$$

Zweiter Fall.

Wenn der Cours von Wien auf Mailand 98½, und von Wien auf Leipzig 97¼ ist: welches Cours-Pari giebt das zwischen Mailand und Leipzig?

$$\begin{array}{rcl} x & = & 300 \text{ Lire austr.} \\ 300 & = & 98\tfrac{1}{2} \text{ fl. Conv.} \\ 3 & = & 2 \text{ Rß } \text{''} \\ 97\tfrac{1}{4} & = & 100 \text{ Rß Ct. oder im 14 Rß-Fuß} \\ \hline x & = & 67{,}523 \ldots \text{ oder } 67\tfrac{1}{2} \text{ Rß circa, und} \end{array}$$

folglich ist das Cours-Pari von Leipzig auf Mailand: 67½ Rß ca. = 300 Lire austr. — Im erstern Fall war also die feste Valuta Amsterdams gegen Leipzig (250 fl. Ct.) dem x gegenüber zu stellen, im zweiten aber, da Mailand die feste Valuta gegen den Mittelplatz (Wien) hat, diese, nämlich 300 Lire austr., wofür der Wiener Cours (98½) zu verstehen ist. 18.

Courszettel, sind Verzeichnisse über die Course der Wechsel, Geldsorten, Staatspapiere und Actien, in denen auf dem Wechselplatze, von dem der C. ausgegeben ist, Geschäfte gemacht werden. Die öffentlichen oder officiellen Coursblätter gehen von der Börse des betreffenden Platzes aus, und werden in großen Handelsstädten wöchentlich mehrmals von den Sensalen (Wechselmaklern) nach dem Schluß der Börse ausgearbeitet und herausgegeben; die Privatcoursblätter dagegen sind solche, die sich die Bankiers einander zuschicken, und haben diese daher auch keine officielle Geltung, obschon sie an den Börsentagen gewöhnlich mit jenen übereinstimmen. Die Coursblätter sind nun in der Regel so eingerichtet, daß die Courszahlen in 2 Spalten aufgeführt werden, von denen die eine „Angeboten" oder „Briefe" (Lettres) überschrieben ist, die andre Spalte aber „Gesucht" oder „Geld" (Argent); und zeigt also die erste Spalte die Preise an, zu denen Wechsel ausgeboten werden oder zu kaufen sind, die andre aber diejenigen, die dafür gemacht werden können oder welche der Käufer zu zahlen erbötig ist. Hieraus ist zugleich klar, daß, wenn in der ersten Spalte keine Courszahl (also ein Strich) steht, der Käufer geneigt ist, den Preis zu zahlen, der in der zweiten Spalte bemerkt ist. Oder steht umgekehrt die Courszahl in der ersten Spalte, so heißt dies: daß Wechsel wohl angeboten sind, aber keine Käufer finden. — Diese Courszahlen sind nun die veränderlichen Werthe (Valuten), und

man muß daher die feſte Valuta (falls ſolche nicht auf dem C. mit angegeben iſt) kennen, um zu wiſſen, wofür der angegebene Cours zu verſtehen iſt. Die nöthige Belehrung hierüber findet man unter anderm in: Nelkenbrechers allg. Taſchenbuch der Maß-, Gewichts- und Münzkunde ꝛc. 16. Aufl. Berlin 1842. Ferner iſt auf den Wechſelcourszetteln gewöhnlich auch die Zeit unterſchieden, wann die Wechſel fällig ſind, indem natürlich für ein Papier, das nur kürzere Zeit noch zu laufen hat, ein höherer Cours angeſetzt, als für eins von längerer Verfallzeit, und überdies auch nicht immer Wechſel für alle drei Zeiten: k. S. (kurze Sicht), 2 und 3 Monat-Papier angeboten oder geſucht ſind. Unter kurzer Sicht verſteht man nämlich Wechſel, die nach Sicht (einige Tage nach Sicht) oder in 8 bis 14 Tagen von dato zahlbar ſind. Die umfänglichſten C. haben London, Paris, Amſterdam und Hamburg, ſo wie, hinſichtlich der Wechſelcourſe, die Plätze Baſel, Genua, Livorno, Mailand, Neapel ꝛc. Da es die räumlichen Bedingungen dieſes Werkes nicht geſtatten, die Coursblätter von mehrern Hauptwechſelplätzen hier oder unter beſondern Artikeln (z. B. unter der Ueberſchrift Amſterdam ꝛc.) an der gehörigen Stelle einzurücken, ſo müſſen wir uns zur Verdeutlichung der Sache auf die Mittheilung zweier C., des (vollſtändigen) Leipziger und des Fonds- u. Actien-C. der Berliner Börſe beſchränken. Wir haben den erſtern aber deshalb vor andern gewählt, weil darauf zugleich mit angegeben iſt, wofür die bemerkten Courſe zu verſtehen ſind. 18.

Börse in Leipzig. Den 13. Mai 1844.

Course im 14 Thaler-Fusse.

	Angeb.	Gesucht		Angeb.	Gesucht
Amsterdam pr. 250 Ct. fl. . . . . k. S.	—	141 1/4	Paris pr. 300 Fr. 3 Mt.	—	—
do. . . . . 2 Mt.	—	—	Wien pr. 150 fl. Conv. 20 kr. . . . . k. S.	—	104 7/8
Augsburg pr. 150 Ct. fl. . . . . k. S.	—	102 1/2	do. . . . . 2 Mt.	—	—
do. . . . . 2 Mt.	—	—	do. . . . . 3 Mt.	—	103 7/8
Berlin pr. 100 Thlr. Pr. Ct. . . . . k. S.	—	99 7/8	Augustd'or à 5 Thlr. à 1/2 Mk. Br. u. à 21 K. 8 G. . . . . auf 100	—	—
do. . . . . 2 Mt.	—	—	Pr. Friedrichsd'or à 5 Thlr. idem. . auf 100	—	—
Bremen pr. 100 Thlr. Lsd'or à 5 Rthlr. . . k. S.	112	—	Andere ausl. Lsd'or à 5 Thlr. nach geringerem Ausmünzungsfusse . . . . . auf 100	—	11 7/8*
do . . . . . 2 Mt.	—	—	Holl. Duc. à 3 Thlr. . . . . auf 100	—	6 1/4
Breslau pr. 100 Thlr. Pr. Ct. . . . . k. S.	—	99 3/4	Kaiserl. do. do. auf 100	—	6 1/4 **
do. . . . . 2 Mt.	—	—	Bresl. do. do. à 65 1/3 As . . . . . auf 100	—	6 1/4
Hamburg pr. 300 Mk. Bco. . . . . k. S.	—	150 5/8	Passir do. à 65 As do.	—	6 1/8
do. . . . . 2 Mt.	149 5/8	—	Conv. Spec. u. Gulden . . . . . auf 100	—	4 7/8
London pr. 1 Pf. St. 2 Mt.	—	—	Conv. 10u. 20 Kr. auf 100	—	4 7/8
do. . . . . 3 Mt.	6.23 3/4	—	Gold pr. Mark f. Cöln.	—	—
Paris pr. 300 Fr. k. S.	80 1/4	—	Silber do. do.	—	—
do. . . . . 2 Mt.	—	—			

*) Beträgt Stück 5 Rthlr 17 Ngr 8 Pf **) 3 Rthlr 5 Ngr 6 3/4 Pf

Börse in Leipzig. Den 13. Mai 1844.

Staatspapiere, Actien etc., excl. Zinsen.

	Angeb.	Ges.		Angeb.	Ges.
Kön. Sächs. Staats-Papiere. *)			K. Pr. Staats-Schuld-Scheine à 3½% in Pr. Ct. pr. 100	101	—
à 3% im 14 Thlr. Fuss von 1000 u. 500 ℳ	—	99¾	Hamb. Feuer-C.-Anl. à 3½% (300 Mk. B. = 150 ℳ)	97	—
kleinere	—	100¼	k. k. Oestr. Metall. à 5% pr. 150 fl. Conv.	—	116½
K. S. Kammer-Cred. Cassen-Scheine à 2% im 20 fl. F. von 500, 200 und 50 ℳ	—	—	k. k. Oestr. Metall. à 4% pr. 150 fl. Conv.	—	105¼
K. Sächs. Landrentenbriefe à 3⅓% im 14 Thlr. Fuss von 1000 u. 500 ℳ	—	100¼	k. k. Oestr. Metall. à 3% pr. 150 fl. Conv.	—	80¾
kleinere	—	—	laufende Zinsen à 103% im 14 ℳ Fuss.		
K. Pr. Steuer-Credit-Cassen-Scheine à 3% im 20 fl. Fuss von 1000 u. 500 ℳ	97½	—	Act. d. W. B. pr. St. à 103%	—	1140
kleinere	—	—	Leipz. Bank-Actien à 250 ℳ pr. 100	—	142
Leipz. Stadt-Obligation. à 3% im 14 ℳ F. von 1000 u. 500 ℳ	98½	—	Leipz.-Drdn. Eisenb.-Act. à 100 ℳ pr. 100	147	—
kleinere	—	—	S.-Bayer. do. pr. 100	—	116¾
Leipz.-Drdn. Eisenb. P.-Obl. à 3½%	—	107¼	S.-Schles. do. pr. 100	—	122¾
			Magd.-Leipz. do. incl. Div.-Sch. do. pr. 100	—	197½

*) i. e. Steuer-Credit- und Staatsschulden-Cassenscheine.

Berliner Börse. Den 9. Mai 1844.

Fonds.	Zf.	Pr. Courant. Brief.	Geld.
Staats-Schuld-Scheine	3½	101⅛	100⅝
Pr. Engl. Obligat. 30	4	—	—
Präm.-Sch. der Seehandl.	—	88¾	—
Kur- und Neumärkische Schuldverschreibung	3½	100⅜	99⅞
Berliner Stadt-Obligationen	3½	100¼	100¼
Danziger do. in Th.	—	48	—
Westpreuss. Pfandbriefe	3½	—	100½
Grossherz. Posen do.	4	104¾	—
do. do. do.	3½	99¾	99¼
Ostpreuss. Pfandbriefe	3½	—	102¼
Pommersche do.	3½	101⅛	100⅝
Kur- und Neumärk. do.	3½	101⅛	100⅝
Schlesische do.	3½	100½	100

Digitized by Google

Berliner Börse. Den 9. Mai 1844.

Gold und Disconto.	Zf.	Preuss. Courant. Brief.	Geld.	Gm.
Gold al marco	—	—	—	
Friedrichsd'or	—	13 7/12	13 1/12	
Andere Goldmünzen à 5 ℔	—	12 1/6	11 2/3	
Disconto	—	3	4	
Actien.				
Berl.-Potsd. Eisenb.	5	169 1/2	168 1/2	
do. do. Prior. Obl.	4	—	103 3/4	
Magdeb.-Leipz. Eisenb.	—	—	194 1/2	
do. do. Prior. Obl.	4	—	103 3/4	
Berl.-Anh. Eisenb.	—	—	159 1/4	
do. do. Prior. Obl.	4	—	103 3/4	
Düsseld.-Elberf. Eisenb.	5	—	98	
do. do. Prior. Obl.	4	99 3/4	—	
Rhein. Eisenb.	5	94	—	
do. do. Prior. Obl.	4	99	—	
do. v. Staate garant.	3 1/2	98 3/4	—	
Berl.-Frankf. Eisenb.	5	152	—	
do. do. Prior. Obl.	4	104 3/8	103 7/8	
Ober-Schles. Eisenb.	4	—	128	
do. Lt. B. v. eingez.	—	122	—	
Berlin-Stettiner Eisenb. Lt. A. u. B.	—	134 1/2	—	
Magd.-Halberst. Eisenb.	4	—	123 1/2	
Brsl.-Schweidn.-Freibg. Eisenb.	4	—	—	128à
do. do. Prior. Obl.	—	103 1/2	—	129

Courtage oder Sensarie, ist die Gebühr, welche die Makler oder Sensale (Mittelspersonen bei Handelsangelegenheiten) für ihre Bemühung bei den von ihnen abgeschlossenen Waaren-, Wechselgeschäften ꝛc. gewöhnlich von beiden Contrahenten, also von einem jeden für den ganzen Betrag des gemachten Geschäfts, bezahlt erhalten, oder auch nur von dem Einen, je nachdem es nämlich gerade der Gebrauch auf dem betreffenden Handelsplatze ist. Die C. (Maklergebühr) wird nach Procenten berechnet, gewöhnlich zu $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{10}$ pCt. Bei Waarengeschäften erhalten sie nämlich in der Regel $\frac{1}{2}$ %, bei Wechselgeschäften aber, wo diese Gebühr Sensarie heißt, $\frac{1}{10}$ % oder 1‰ (1 pro mille). In Paris wird die Wechsel-C. zu $\frac{1}{8}$ % berechnet. 18.

Courtine (Bauk.), das Mittelgebäude oder jedes, zwei Flügel verbindende Gebäude.

Courtine (Fortif.), s. Bastionärbefestigung. 1.

Courtinenpunkt, s. Bastionärbefestigung. 1.

Courtinenwinkel (Fortif.), s. Bastionärbefestigung. 1.

Couvreface, s. Contregarde. 1.

Covado (Metrol.), s. Portugiesische Maße.

Cremaillères, Sägezähne, gezahnte Linien (Fortif.), sind lange Linien, die in rechten Winkeln sägenartig gebrochen sind und deren lange Schenkel nach dem Graben zu liegen. Man erspart

Digitized by Google

dadurch Traverſen und vermeidet den Ricochett. Rimpler, Bausmard und Cormontaigne haben ſie angewendet. 1.

Crenaux (Fortif.), ſind lange, ſchmale Schießſcharten in Mauern für kleines Gewehrfeuer.

Crepiren (Artill.), heißt das Zerſpringen der eiſernen Hohlkugeln. Es erfolgt durch die Entzündung der Sprengladung mittels des Brandes (ſ. Bombe und Brand). Wenn der Brand erſtickt iſt, ſo geht die Granate oder Bombe blind. 1.

Crete, ſ. Feuerlinie. 1.

Croquiren, ſ. Croquis.

Croquis, iſt der oberflächliche Entwurf eines Plans oder irgend einer geometriſchen Zeichnung; daher croquiren ſ. v. a. einen Plan (z. B. beim Feldmeſſen oder bei einer militäriſchen Aufnahme) flüchtig zeichnen.

Crownglas (Dioptr.), ſ. Achromatiſche Objective.

Cubit (Metrol.), ſ. Engliſche Maße.

Cuerda (Metrol.), ſ. Spaniſche Maße.

Culmen, ſ. v. a. Firſt (ſ. d.).

Culmination (Aſtron.), nennt man den Eintritt eines Geſtirns in den Meridian des Beobachtungsortes; man ſagt dann, das Geſtirn culminirt. In der C. hat jedes Geſtirn während ſeiner Sichtbarkeit über dem Horizonte ſeine größte Höhe erreicht. Culminirt der Mittelpunkt der Sonnenſcheibe, ſo iſt es genau 12 Uhr wahrer Sonnenzeit; culminirt dagegen das Centrum der Scheibe der nur eingebildeten, ſogenannten mittlern Sonne, ſo iſt es genau 12 Uhr mittlere Sonnenzeit. Die Beobachtung der C. eines Fixſterns dient zur Beſtimmung ſeiner Rectaſcenſion, indem die Culminationszeit, nach einer, genau Sternzeit weiſenden, Uhr bemerkt, ſofort die gerade Aufſteigung des Sterns giebt. Bei dem Monde, ſo wie bei den Circumpolarſternen pflegt man von der obern und untern C. zu reden. Der Mond kann, wenigſtens in unſern Gegenden, nur in ſeiner obern, dagegen jeder Fixſtern, deſſen Poldiſtanz kleiner als die Polhöhe des Beobachtungsortes iſt, in beiden Culminationen wirklich beobachtet werden. Es muß nämlich jedes Geſtirn bei ſeinem ſcheinbaren täglichen Umlaufe um die Erde den Meridian zwei Mal paſſiren; es giebt mithin zwei C., von denen die obere an der ſüdlichen Seite des Himmels, d. h. in dem zwiſchen dem Zenith und dem Südpunkte gelegenen Theile des Meridians, die untere dagegen an der nördlichen Seite des Himmels, d. h. in dem zwiſchen dem Zenith und dem Nordpunkte gelegenen Theile des Meridians ſtattfindet. — Statt C. ſagt man auch häufig: Durchgang durch den Meridian.

Culmination (Balliſt.), heißt der Höhepunkt der Flugbahn geworfener Körper. 1.

Culminationszeit (Aſtron.), iſt der Augenblick, da die Culmination (ſ. d.) eines Geſtirns ſtattfindet, d. h. die Zeit, zu der dieſes Geſtirn culminirt. In der Regel bezieht man die C. nur auf die obere oder ſichtbare Culmination. Die Beſtimmung der Zeit für die Culmination

der Sonne aus Beobachtungen (z. B. am Mittagsfernrohre) ist für die Regulirung der Uhren nach mittlerer Sonnenzeit sehr wichtig; eben so die Bestimmung der C. der Fixsterne am Passageninstrument für die Regulirung der Uhren nach Sternzeit, so wie für die Auffindung der Rectascensionen dieser Sterne. Auf mechanische Weise kann man mittels eines Himmelsglobus sehr leicht die mittlere Zeit des Durchganges durch den Meridian, d. h. die in mittlerer Zeit ausgedrückte C. irgend eines bestimmten Gestirns finden. In den astronomischen Ephemeriden pflegt man die C. des Mondes und der Planeten, im Voraus berechnet, anzugeben. Kennt man die C. eines Gestirns = c, so wie dessen halben Tagebogen = t, so ist die Zeit z des Auf- und Untergangs dieses Gestirns $z = c \mp t$.

Cunette, Cuvette, Kesselgräben (Fortif.), ist in trockenen Gräben ein schmaler Wassergraben, der bestimmt ist, die unnöthige Feuchtigkeit abzuleiten. Zu diesem Zweck braucht er nur schmal zu sein, hindert also die Bewegung im Graben nicht. Will man aber auch Sturmsicherheit durch ihn erlangen, so muß er breiter und tiefer sein, gehört aber dann zu den halben Maßregeln, welche die Nachtheile beider Arten vereinigen und fast keinen ihrer Vortheile besitzen. Wichtig sind die Kesselgräben bei Casemattenanlagen und abgerückten Futtermauern. Da diesen durch an ihrem Fuße crepirende Hohlgeschosse ein ansehnlicher Schaden zugefügt wird, auch die Vertheidiger der hinten offenen Parterreetagen den Sprengstücken ausgesetzt sind, so sollten alle Casematten hinter sich einen Graben und eine dahin gehende Abdachung haben, auf daß in ihm die Hohlkugeln unschädlich springen können, und vor sich eine Erdanschüttung, die bis zu den untersten Scharten reicht und in eine C. übergeht, die bei aller Schmalheit doch genügende Tiefe haben kann, um in ihrem Wasser die Hohlkugeln unschädlich zu machen. Solche Gräben nennt man auch Diamantgräben. 1.

Cursa, β Eridani (Astrogn.), ein Fixstern 5. Größe im Eridanus. Dieser Stern hat ungefähr 68° Rectascension und — 37° Declination, und geht bei uns niemals auf.

Curtatio, Verkürzung, nannte man in der alten Astronomie den Unterschied zwischen der wahren und curtirten Distanz irgend eines Planeten von der Sonne. Es ist aber die curtirte Distanz die zwischen dem Sonnen-Mittelpunkte und der von dem Planeten auf die Ebene der Ekliptik senkrecht gezogenen geraden Linie befindliche Gerade, mithin der Ueberschuß der wahren Distanz über die curtirte Distanz die C. des Planeten.

Cutter (Schiffsb.), ein von der Schaluppe (Sloop) sich blos darin unterscheidendes einmastiges Schiff, daß es, breiter als die Schaluppe, einen mit großen Segeln versehenen Boegspriet hat, und, obschon ziemlich tief im Wasser gehend, schnell segelt. Ist der C. mit 5 bis 9 Kanonen ausgerüstet, so wird er als Kriegsschiff zur Caperei angewandt. — Bisweilen heißt das der Barke ähnliche, einem Linienschiffe gewöhnlich beigegebene, Boot ebenfalls C., nur daß ein solches Boot breiter und kürzer als die Barke ist.

Cuvette (Fortif.), ſ. Cunette.

Cycliſche Rechnung (Chronol.), nennt man die nach dem Mondcykel (ſ. d.) ſich richtende Beſtimmungsweiſe des Neu- und Vollmondes, welche jedoch von der aſtronomiſchen Rechnung öfters abweicht, da die c. R. keine genaue Grundlage hat und blos ganze Tage angiebt. Deshalb hatte man auch frühzeitig wegen der ſichern Beſtimmung des Oſterſonntages (ſ. Oſterſonntag) gewiſſe Verfügungen getroffen, damit die c. R. ſtets brauchbar bliebe. Jetzt aber, wo man die rein arithmetiſche Beſtimmungsmethode von Gauß kennt, iſt durch dieſe die c. R. mit ſammt jenen Verfügungen ganz entbehrlich gemacht worden.

Cyclus, Zeitkreis (Chronol.), iſt der Inbegriff einer gewiſſen Anzahl Jahre, nach deren Verlauf die nämlichen Erſcheinungen nach derſelben Ordnung von neuem beginnen, wohl zu unterſcheiden von Periode (ſ. d.), welche der Inbegriff einer gewiſſen von Anzahl Cyklen iſt. In unſern Kalendern werden hauptſächlich der Indictioncykel (ſ. d.), der Mondcykel (ſ. d.), der Sonnencykel (ſ. d.) angegeben.

Cyclus Pascal's (Chronol.). Es iſt eine Periode von 532 Julianiſchen Jahren, die mit dem erſten Jahre vor Chriſtus anfängt; da $532 = 28 \times 19$ iſt, ſo kehren nach dem jedesmaligen Ablauf dieſer Periode die Sonnen- und Mondcykel, alſo auch Oſtern, ſo wie alle beweglichen Feſte und die Sonntagsbuchſtaben und Epakten des Julianiſchen Kalenders, in derſelben Ordnung wieder zurück. 8.

Cylinderflaſche (Mechan.), iſt der Name einer bei Flaſchenzügen angebrachten cylinderartig geſtalteten Flaſche mit den nach einer Schneckenlinie ſo eingeſetzten Scheiben, daß die Seile neben einander kommen.

Cylinderſonnenuhr (Gnom.), iſt eine beſondere Art von Verticalſonnenuhren, welche auf der converen Fläche eines Cylinders conſtruirt und mit einem gegen die Uhrebene ſenkrechten Zeiger verſehen iſt. Während des Gebrauchs der C. läßt man dieſe durch ihre eigene Schwere ſenkrecht hängen und zwar ſo gegen die Sonne, daß auf die letztere zu der Zeiger genau gerichtet iſt, d. h. aber natürlich nicht zugleich in derſelben Höhe mit der Sonne. Wie die Stundenlinien einer ſolchen Uhr zu conſtruiren und die Uhr ſelbſt überhaupt anzufertigen ſei, lehrt Bion's math. Werkſchule u. ſ. w. (aus d. Franz. überſ.), Frankf. u. Leipz. 1712, S. 350—353 ſehr umſtändlich. Hier genügt es zu bemerken, daß die Conſtruction einer C. nicht leicht iſt und daß die Anfertigung des ganzen Inſtruments, dem man gewöhnlich 2 bis 3 Zoll Durchmeſſer und 4 bis 6 Zoll Höhe giebt, keine gewöhnliche Sorgfalt erfordert, dagegen das Ganze ſich durch bequemen Transport, denn die C. kann ſowohl als eine feſte, als auch tragbare Sonnenuhr betrachtet werden, und durch Einfachheit im Gebrauche ſehr empfiehlt. Wir haben in neueſter Zeit vom Hofuhrmacher Robert in Paris verfertigte Exemplare geſehen, die ſehr genau und geſchmackvoll gearbeitet, und zugleich mit einer kleinen Zeitgleichungstafel verſehen waren.

Cylinderſpiegel (Katoptr.), ſ. Spiegel.

Cylinderuhr (Horol.), heißt bekanntlich diejenige Art Taschenuhren, welche Tompion im Jahre 1695 erfand. Die C. hat nämlich ſtatt der Spindel einen Cylinder, der eine beſondere Hemmung (Cylinderhemmung) bildet. Die C. werden heut zu Tage ſehr häufig den Spindeluhren (ſ. d.) vorgezogen; ſie erfordern aber oft wiederholte und koſtſpielige Reparaturen.

Cynoſura (Aſtrogn.), ſ. v. a. Polarſtern (ſ. d.).

D.

D (Akuſt.), iſt in dem Tonſyſteme der Muſik der Name für den zweiten Ton der Octave. Ihm zunächſt folgt aufſteigend der dis genannte und durch ♯d bezeichnete halbe Ton, herabſteigend aber der des genannte und durch ♭d bezeichnete halbe Ton.

Dach (Bauk.), iſt der bekannte Ueberbau eines Gebäudes zum Schutze gegen den Einfluß der Witterung, daher deſſen Schräge im Allgemeinen ſich nach der Beſchaffenheit des Klima derjenigen Gegend richtet, in welcher das Gebäude errichtet werden ſoll, im Beſondern aber nach dem Deckmaterial. Man giebt nämlich in letzterer Hinſicht Ziegeldächern $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{4}$, Schieferdächern $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$, Metalldächern $\frac{1}{5}$ bis $\frac{1}{3}$, Stroh- und Rohrdächern $\frac{1}{2}$ und Schindeldächern $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ der Tiefe des Gebäudes zu deſſen ſenkrechter Höhe. Was nun die Höhe des D. betrifft, ſo unterſcheidet man 1) das Altandach, faſt ganz flach, blos mit einer Neigung von $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll auf den Fuß; 2) das italieniſche oder griechiſche D., Höhe gleich $\frac{1}{7}$ bis $\frac{1}{5}$ der Breite des Gebäudes; 3) das neudeutſche D., Höhe gleich $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ der Breite des Gebäudes; 4) das altdeutſche, altfranzöſiſche oder gothiſche D., ſo hoch als die ganze Breite des Gebäudes beträgt. Der Form nach unterſcheidet man aber 8 Arten: 1) Giebel- oder Satteldach; 2) Manſarddach oder gebrochenes D.; 3) Pult- oder Taſchendach; 4) Walmdach (holländiſches D.), das entweder 5) ein Zeltdach oder 6) ein halbes Walmdach ſein kann; 7) ein Kuppeldach und 8) Helm- oder Thurmdach. Man ſehe hierüber die einzelnen, dieſe Namen führenden, Artikel. Was ferner die Conſtruction und die Form eines D. überhaupt, ſo wie ſeiner einzelnen Theile, betrifft, ſo hat man wegen dieſer Specialitäten nur aus praktiſch abgefaßten Werken der Baukunſt und der Zimmerei genügende und belehrende Auskunft zu ſchöpfen. Von den ältern Schriften dieſer Art ſind Casp. Walther's Architectura civilis; Vogel's moderne Bauk.; J. J. Schübler Nützl. Anweiſ. zur unentbehrl. Zimmermanns-Kunſt (Cap. II.); Manger's Bemerk. üb. d. Zimmerkunſt u. ſ. w. Potsdam 1782; von den neuern F. Koch's prakt. Anweiſ. zur Zimmermannskunſt in Verb. m. d. ital. u. franz. Bauart ꝛc. Ansbach 1810; Mitterer, die deutſche Zimmerwerkskunſt ꝛc. München 1818; beſonders aber Wolfram die ſteilen und flachen Dächer u. ſ. w. Rudolſtadt 1822 und Voit üb. d. Anwend. d. Curven von Holz und Gußeiſen zu Dächern u. ſ. w. Augsburg 1825 anzuführen.

Digitized by Google

Dachbrücke, eine hölzerne, mit einem gewöhnlichen Dache überbaute Brücke, die jetzt nicht mehr häufig ausgeführt wird.

Dachfirst (Bauk.), s. First.

Dachgesims (Bauk.), nennt man die mit architektonischen Gliedern versehene Bekränzung der Umfangsmauer unmittelbar unter dem Dache. Es soll das Gebäude gegen das vom Dache herabströmende Wasser schützen. Die Anordnung der Gliederung des D. richtet sich nach dem Charakter des Gebäudes. Gewöhnlich wird das D. in drei gleiche Theile abgetheilt. Der unterste Theil bekommt ein Plättchen und einen umgekehrten Karnies oder Zahnschnitte, der mittelste, die sogenannte hängende Platte, und der oberste ein Plättchen, Karnies und Rundstäbchen. Große Dachgesimse werden bisweilen in 4 gleiche Theile getheilt, von denen der dritte Zahnschnitte oder Sparrenköpfe erhält, während die übrigen wie die vorigen eingerichtet werden. Wenn gleich hinsichtlich der Bestimmung der Höhe des D. dieselbe dem Baumeister überlassen bleibt, so können doch, wenigstens im Allgemeinen, Verhältnisse, wie f : d = 20 : 1 oder = 30 : 1,5 od. = 60 : 2½ u. s. w., wo f die Höhe der Façade, d die Höhe des D. bezeichnet, berücksichtigt werden. — Uebrigens werden die D. bekanntlich theils von Stein, theils von Holz angefertigt.

Dachmühle, ist eine nicht sehr gebräuchliche Art kleiner Mühlen, die als Ersatzmittel der Handmühlen, in dem Dache eines Gebäudes angebracht, entweder durch Gewichte oder vom Winde in Gang gesetzt werden.

Dachreiter, nennt der Zimmermann denjenigen Dachstuhl ohne Kehlgebälke, welcher den Sparren am Firste zum Auflager dient. Der D. besteht aus Streben, Säulen und dem Firstholze.

Dachriß, ist jede, die Dachbalkenlage im Grundrisse und die Construction des Dachstuhls, so wie der übrigen Holzverbindungen des Daches im Aufrisse darstellende, geometrische Zeichnung.

Dachstuhl (Bauk.), die zur Unterstützung, Längen- und Querverbindung einer Dachfläche und ihrer Hölzer dienende Verbindung von Schwellen, Trägern, Säulen und Bändern. Stehen die Stuhlsäulen senkrecht, so heißt der D. ein stehender, ein liegender aber, wenn jene eine schräge Stellung haben. Hinsichtlich des stehenden D. giebt es einfache (mit einer Stuhlsäule), doppelte (mit zwei Stuhlsäulen) und dreifache (mit drei Stuhlsäulen). Bei allen diesen, so wie bei dem liegenden D., hat man vorzüglich die Dachstuhlschwellen, den Dachstuhlrahmen, den Spannriegel, die Strebebänder und die Fetten (parallel laufende Riegel) zu berücksichtigen. Was nun die D. außerdem betrifft, so müssen sie in Distanzen von 12 bis 16 Fuß von einander abstehen, also drei sogenannte Leergebinde zwischen sich haben; ihre Stärke hängt von der Tiefe des Gebäudes und der Last ab, welche sie tragen sollen, weshalb es denn nothwendig ist, die Tragfähigkeit des D. nach statischen Gesetzen möglichst genau zu ermitteln. — Construction- und technische Regeln zum Bau der D. findet man namentlich in Mitterer Zimmerwerkskunst, München 1822; Vorlegeblätter für Zimmerleute, herausgegeben v. d. k. Preuß.

Deput. f. Gewerbe, Berlin 1834; Rößler Holz-Constructionen, Darmstadt 1839.

Dachstuhlbalken oder **Dachbinderbalken**, sind diejenigen Balken der Dachbalkenlage, auf denen jeder Dachstuhl (s. d.) steht.

Dachstuhlsäulen, nennt der Zimmermann die, den Dachstuhlrahmen tragenden, senkrecht oder schräg stehenden Hölzer.

Dämmerung, heißt im Allgemeinen die vor Sonnenaufgang und die nach Sonnenuntergang stattfindende Helligkeit; man spricht daher von Morgendämmerung und Abenddämmerung. Im Besondern aber redet man von einer bürgerlichen (oder physischen) und von einer astronomischen D. Während für einen bestimmten Ort der Erde Anfang und Ende, also auch die Dauer jener D. sich nicht blos nach dem Stande der Sonne unter dem Horizonte, sondern auch und hauptsächlich nach dem jedesmaligen Zustande der Atmosphäre und andern Zufälligkeiten richtet, mithin kein Gegenstand mathematischer Betrachtung sein kann, ist die astronomische D., wie die astronomischen Jahreszeiten, nur von astronomischen Elementen abhängig; sie läßt sich mithin der Berechnung unterwerfen, und daher soll blos von ihr hier die Rede sein. — Man sagt: die astronomische Morgendämmerung beginne, sobald die Sonne (es wird hier stets deren Mittelpunkt verstanden) des Morgens nur noch 18° tief unter dem Horizonte steht, und sie höre auf mit Sonnenaufgang; ferner: die astronomische Abenddämmerung beginne, sobald die Sonne des Abends untergeht, und sie höre auf, wenn die Sonne bereits 18° tief unter dem Horizonte steht. Hieraus folgt jedoch keineswegs eine gleiche Dauer der D. für verschiedene Zeiten des Jahres, sondern diese muß deshalb sehr ungleich sein, weil die Sonne in verschiedenen Gegenden der Erde und für verschiedene Zeiten des Jahres zugleich die Tiefe von 18° unter dem Horizonte nicht gleich schnell verläßt oder erreicht. Man hat daher, sobald ein 18° tief unter dem Horizonte mit diesem parallel gezogener Kreis, welcher der Dämmerungskreis heißt, angenommen wird, die allgemeine Beantwortung der Frage: Wann erreicht die Sonne für einen gewissen Ort der Erde an einem bestimmten Tage im Jahre den Dämmerungskreis? mittels des Calculs zu suchen. Es wird sich nämlich mit Hilfe der Betrachtung einer einfachen Figur durch die sphärische Trigonometrie der Stundenwinkel σ des gerade 18° tief unter dem Horizonte stehenden Sonnenmittelpunktes leicht und zwar nach der Formel $\cos\sigma = -\frac{\sin 18° + \sin p \sin d}{\cos p \cos d}$, und eben so der Stundenwinkel s des gerade im Horizonte stehenden Sonnenmittelpunktes nach der Formel $\cos s = -\tan g p \tan g d$ bestimmen lassen; in beiden Gleichungen bezeichnen p und d resp. die Polhöhe des gewissen Ortes und die Abweichung der Sonne an dem bestimmten Tage. Nun ist klar, daß der in Zeit verwandelte Unterschied σ—s beider Winkel σ und s die gesuchte Dauer der ganzen D. geben wird. Es sind daher in den beiden mitgetheilten Formeln die Hilfsmittel zur Bestimmung der Dauer der D. für jeden einzelnen Fall ent-

Digitized by Google

halten, je nachdem man für p und d dieſe oder jene Werthe annimmt. Ohne uns aber hierbei aufzuhalten, werde nur ein beſonderer merkwürdiger Fall angeführt. Wird nämlich $\cos\sigma = -1$, ſo iſt offenbar $\sigma = 180°$, d. h. die D. hört gar nicht mehr auf, weil die Tiefe der Sonne, unter dem Horizonte genau 18° betragend, im nördlichen Meridiane ſelbſt ſtattfindet. Iſt nun aber $\cos\sigma = -1$, ſo geht die erſtere Formel über in $-1 = -\frac{\sin 18° + \sin p \sin d}{\cos p \cos d}$ oder $\cos p \cos d = \sin 18° + \sin p \sin d$, d. h. wie leicht erhellt, $\cos(p + d) = \cos(90° - 18°)$ oder es iſt $p + d = 72°$. Wenn mithin die Sonne dieſe Abweichung $d = 72° - p$ erreicht hat, ſo fangen alsdann für den Ort von der Polhöhe p die ſogenannten hellen Nächte an. Die analytiſche Auflöſung des Problems: die Zeit des Jahres zu beſtimmen, wo die D. unter einer bekannten geographiſchen Breite am kürzeſten iſt, hat bekanntlich Joh. Bernoulli (Opera I. 64.) zuerſt gefunden, während bereits früher Nunnez (Nonius de crepusculis) durch geometriſche Betrachtungen die Tage der kürzeſten D. beſtimmt hatte. Man ſ. auch Lulof's Einl. z. Kenntniß d. Erdkugel, überſetzt von Käſtner. Thl. 2. S. 77, und Bohnenberger's Aſtronomie S. 78; ferner Fr. Kries Lehrb. d. math. Geogr. 2 Aufl. Leipz. 1827 S. 254, wo die Dauer der D. mittels des Globus zu finden gelehrt wird. — Die Entſtehung der D. wird in den die Phyſik abhandelnden Werken, z. B. Gehler Phyſ. Wörterb. n. Ausg. II. 263, nachgewieſen; die optiſchen Unterſuchungen über die D. in Betreff der Morgen- und Abendröthe, ſo wie Lambert's Berechnungen der Höhe der Atmoſphäre mittels der D., gehören ebenfalls in die Phyſik.

Dämmerungskreis, ſ. Dämmerung.

Däniſche Gewichte (Metrol.). Die Gewichtseinheit iſt das Pfund à 32 Loth à 4 Quint à 4 Ort (Pfennige) à 16 Es à 8 Gran; 100 Pfund = 1 Centner; man rechnet jedoch nach Liespfunden à 16 Handelspfunden und nach Schiffspfunden à 20 Liespfunden, was das Handelsgewicht in Dänemark iſt. 1 Schiffspfund = 159,7632 Kilogramme, alſo 1 Liespfund = 7,98816 und 1 Handelspfund = 0,49926 Kilogramme, und folglich umgekehrt 1 Kilogramm = 2,00296 Handelspfund. Das Pfund Silbergewicht verhält ſich zu dem Handelspfund wie 17:16.

Däniſche Maße (Metrol.). Die Einheit des Längenmaßes iſt die Elle à 2 Fuß à 12 Zoll à 12 Linien; 3 Ellen = 1 Faden und 5 Ellen = 1 Ruthe. Nach Chelius (Maß- und Gewichtsbuch, Frankfurt a. M. S. 215) iſt der Fuß (nach dem Original-Etalon der auf dem Kopenhagener Rathhauſe befindlichen Elle) = 139,09 Par. Lin. = 313,76 Millimeter, mithin die Elle = 0,62752 Meter und 1 Meter = 1,593775 Ellen. — Als Einheit der Hohlmaße für Flüſſigkeiten wird geſetzlich der 32. Theil eines däniſchen Cubikfußes = 0,96529 Liter unter dem Namen „Pott" angeſehen; nun ſind 136 Pott = 1 Biertonne, 1 Pott aber = 4 Pegel, 2 Pott = 1 Kanne, 38¼ Pott = 1 Anker, 4 Anker = 1 Ohm, 6 Ohm = 1 Fuder. Als Getreidemaß endlich dient die Korntonne = 4¼ Cubikfuß = 144 Pott, und

zwar wird dieſe Korntonne in 8 Scheffel, 1 Scheffel aber in Viertel, Achtel und Sechszehntel getheilt.

Däſius (Chronol.), war bei den Macedoniern der 8. Monat des alten Mondenjahres, dagegen im neuen Sonnenjahre der ſechste Monat.

Däumling, Däumerling (Maſchin.), ſ. v. a. Daumen, ſ. Hebearm.

Daguerreotyp, iſt eine zur Erzeugung Daguerre'ſcher Lichtbilder beſonders eingerichtete Camera obscura. Ehe wir jedoch von den Fortſchritten der Daguerre'ſchen Erfindung ſprechen, wollen wir erſt kurz mittheilen, worin dieſe Erfindung der Hauptſache nach eigentlich beſteht. Man reinigt eine ſehr fein mit Silber plattirte Kupfertafel zuerſt mittels einer Auflöſung von Salpeterſäure ſorgfältigſt, jedoch ſo, daß die zur Beförderung der Einwirkung der Säure angewendete Reibung mit Baumwolle in wechſelnder Richtung geſchieht, um hierdurch alle, auf der Oberfläche verbreiteten, fremden Stoffe und beſonders alle Spuren von Kupfer, welche die Silberlage noch enthalten könnte, zu entfernen. Alsdann wird dieſe Platte in einem geſchloſſenen Behälter dem Joddampfe ausgeſetzt, aber nur ſo lange, bis ſie gelb erſcheint, und ſo vorgerichtet nun in die Camera obscura gebracht, dabei auch vor jedem Lichteindrucke bewährt. Auf dem Grunde der Camera obscura befindet ſich eine mattgeſchliffene Glastafel, die ſo geſtellt wird, daß das äußere Object ſich vollkommen deutlich und ſcharf darauf abzeichnet. An die Stelle dieſer Glastafel wird nun die Platte gebracht und ſo der Einwirkung des Lichtes hingegeben. Nach einer gewiſſen Zeit hat ſich das Bild auf der Platte geſtellt. Es wird dann im verſchloſſenen Kaſten herausgenommen, weil ſonſt jedes darauf fallende Licht es entſtellen würde, und dann fortwährend im Dunkeln dem Queckſilberdampfe, unter einem Winkel von 45 Grad gegen den Boden des Gefäßes, ausgeſetzt, in welchem bei einer Temperatur von 48° Reaumur die Platte ſich befindet. Nachher bedarf es nur noch einer Eintauchung in Salzwaſſer und der Abwaſchung mit deſtillirtem Waſſer, um, endlich unter Glas und Rahmen gebracht, das Bild für immer erhalten und betrachten zu können. Der Erfinder ſtellte jedoch ſeine erſten Verſuche nicht auf Platten, ſondern auf photogeniſchem Papier an und gebrauchte überdies eine Camera obscura mit einem achromatiſchen Objectivglaſe. Später aber ward ein ſchneller Fortſchritt der neuen Kunſt, Lichtbilder zu erzeugen, durch Voigtländer und Sohn zu Wien gegen Ende des Jahres 1840 glücklich gemacht. Es gelang nämlich dieſen Künſtlern, eine ſolche Verſtärkung des Lichts zu bewirken, daß die Dauer des eigentlichen, mit der Camera obscura geſchehenden, Proceſſes im Winter bei bedeckten Himmel auf 3 Minuten und im Sommer bei Sonnenſchein auf 45 Secunden herabgebracht ward. Durch dieſe beträchtliche Verkürzung der Zeitdauer iſt es eigentlich erſt möglich geworden, das Geſicht einer Perſon ohne alle äußere Hilfsmittel, nur durch Richtung der Augen auf einen gewiſſen Punkt, ganz zwanglos für die zur Ausführung des Portraits nöthige kurze Zeit zu fixiren. — Bald nach Daguerre's Erfindung zeigte es ſich, daß die Camera obscura, wie ſie bisher conſtruirt war,

Digitized by Google

ſich zur Erzeugung von Lichtbildern als ſehr ungenügend auswies. Das, mittels einer einfachen oder achromatiſchen Linſe auf einer mattgeſchliffenen Glastafel erzeugte, Bild zu beſchauen oder abzuzeichnen genügte wohl, aber keineswegs, um Daguerre's Verfahren zu vervollkommnen. Es war daher jetzt die wichtige Aufgabe, eine weit vollkommnere Camera obscura zu conſtruiren, vor allen Dingen gehörig zu löſen, was um ſo weniger ſchwierig zu ſein ſchien, ſobald man daran denkt, wie vollkommen jetzt optiſche Inſtrumente höherer Art, als z. B. Fernröhre oder Mikroſkope, verfertigt werden. Indeſſen fanden ſich bei einem tiefern Eingehen in die Sache größere Schwierigkeiten, als man anfänglich geglaubt hatte. Jede einfache oder achromatiſche Linſe giebt bekanntlich von einem entfernten Objecte, d. h. für als parallel betrachtete Strahlen in einer, der Brennweite der Linſe gleichen, Entfernung das Bild eben dieſes Objects keineswegs in einer Ebene, ſondern im Verhältniſſe des Focus der Linſe gekrümmt. Durch dieſen Umſtand nun kommt es, daß das, auf die mattgeſchliffene Glastafel der Camera obscura fallende, Bild niemals in allen ſeinen Theilen gleich deutlich und ſcharf erſcheinen kann. Wollte man nun auch die Glastafel nach jener Krümmung formen, ſo würde wegen der Geſtalt der Linſe dennoch das Bild am Rande weniger Schärfe als in der Mitte beſitzen, welche ungleiche Schärfe im Verhältniß der Oeffnung zum Focus der Linſe ſteht. Dieſem Uebelſtande ließe ſich zwar dadurch begegnen, daß der Linſe bei einer bedeutenden Brennweite derſelben blos eine geringe Oeffnung (Apertur) gegeben würde, aber dann verlöre man wieder außerordentlich viel an Helligkeit. Die Hauptforderung alſo, welche man jetzt an die zum Daguerreotypiren eingerichtete Camera obscura macht, iſt: Das durch ſie hervorgebrachte Bild ſoll groß ſein, in Einer Ebene liegen, und in allen ſeinen Theilen gleiche Schärfe und beſondere Lichtſtärke beſitzen. — Um dieſe Hauptforderung zu erfüllen, wurde ein achromatiſches Glas von 3 Zoll Oeffnung und 16 bis 18 Zoll Focus mittels einer, in einer beſtimmten Entfernung vorgeſteckten, Blendung bis auf einen Zoll Apertur gedeckt. Hierdurch wurden jene Strahlen, die vermöge der Form des Glaſes niemals zur genauen Vereinigung gebracht werden konnten, folglich die Deutlichkeit des Bildes nicht wenig ſtören mußten, vermieden. Man erhielt alsdann ein gleichförmiges Bild in Bezug auf Schärfe. Aber dafür ging, wegen der ſehr kleinen Apertur des Glaſes, viel Licht, beſonders am Rande des Bildes verloren. Petzval, Profeſſor der Mathematik in Wien, unternahm es, nachdem v. Ettingshauſen ſich mit vielſeitigen Verſuchen über die damals noch neue Erfindung Daguerre's beſchäftigt hatte, ausgedehnte und ſcharfe Unterſuchungen und Berechnungen in der Abſicht anzuſtellen, ein dem Zwecke der Daguerreotypie möglichſt entſprechendes Objectivglas zu erzielen. Das Reſultat dieſer mühſamen theoretiſchen Arbeit war diejenige Linſencombination, deren praktiſche Ausführung Voigtländer und Sohn unternahmen, und ſiehe, die Erwartungen von den Leiſtungen dieſer Gläſer wurden vollkommen befriedigt. Seitdem kennt man ſolche Gläſer, die alles leiſten, was man in Beziehung auf

das Daguerreotypiren von ihnen verlangen darf und kann, allgemein unter dem Namen Voigtländer'sche Objective. Ferner hat Stöhrer in Leipzig manche sinnreiche Einrichtung am D. angebracht; es gelang ihm auch die Erzeugung mikroskopischer Lichtbilder; denn auf Stöhrer's Art können die kleinsten Insecten, 50—100 Mal vergrößert, in einigen Secunden naturgetreu abgebildet werden. — Eine merkwürdige Richtung erhielt die schöne Kunst durch den Maler Isenring in München, der dahin arbeitete, bunte Lichtbilder herzustellen. Mit Ende des Jahres 1842 wurden außerordentliche Vervollkommnungen des D. eingeführt, und Daguerre selbst fertigte, unter Beistand einiger Chemiker, neues Material, wodurch man nicht blos in sehr kurzer Zeit die schönsten, kräftigsten Bilder zu erzeugen, sondern auch diese Bilder so zu fixiren vermag, daß man sie selbst durch Wischen nicht beschädigen kann. Ob es möglich sei, durch die Natur selbst die Bilder von Gegenständen in deren Farben selbst sich erzeugen zu lassen, muß die Zukunft lehren; bis jetzt hat man blos gewisse Farbennüancen erhalten können, wie z. B. mittels Resler die blaue Farbe des Himmels. — Man s. über Daguerreotypie verschiedene Nummern des von Hülße und Weinlig herausgegebenen polytechnischen Centralblattes; Daguerre, Descript. pract. des procedés du Daguerreotype redigée. Par. 1841; Dingler's polytechn. Journ. Jahrg. 1840—1841 u. s. w.

Daguerreotypiren, heißt: mittels einer als Daguerreotyp eingerichteten Camera obscura und unter Anwendung gewisser chemischer Operationen auf einer silberplattirten Platte ein (sogenanntes) Lichtbild hervorbringen. — Man s. auch Daguerreotyp.

Dahlbord (Schiffsbauk.), ist die das Verdeck eines Schiffes als Einfassung umgebende Lehne. Man sagt auch oft Plattbord.

Daktyliologie oder **Daktylionomie**, s. Finger-Rechenkunst.

Damm (Wasserbauk.), s. Deich.

Damm (Straßen- und Eisenbahnbauk.), ist die zur Führung einer Straße durch sumpfige, niedrige, wasserreiche Gegenden auf beiden Seiten abgeböschte Erhöhung von Erde, Sand und Steinen. Die stärkere oder geringere Böschung richtet sich nach dem festern oder lockerern Material. Die Höhe eines D. wird nach den mit einander zu verbindenden Straßenpunkten bestimmt; jedoch soll ein Straßendamm immer möglichst wasserfrei gehalten werden. Die obere Breite der Dämme richtet sich nach dem Zwecke, den sie erfüllen sollen, wie z. B. als Fahrstraße; die untere Breite ergiebt sich durch die Böschung. Bei Straßen und Eisenbahnen ist eine zweifüßige Böschung wohl das Maximum, eine einfüßige dagegen das Minimum. Das Haupterforderniß, welches man an einen Straßen- oder Eisenbahndamm macht, ist Festigkeit. Da sich besonders hohe Dämme dennoch setzen, so streckt man bei Eisenbahnen die eisernen Schienen zuerst auf hölzerne Querschwellen, welche die Last besser vertheilen; und legt sie, nachdem das Setzen aufgehört hat, bleibend fest. Es versteht sich von selbst, daß die zur Ableitung des Wassers nöthigen Graben am Fuße der Böschungen und Durch-

läſſe durch die Dämme eben ſo wie bei Chauſſeen gemacht werden müſſen. Der großartigſte D. einer Eiſenbahn iſt wohl der zwiſchen Petersburg und Zarskoje-Selo. Er iſt 3½ deutſche Meilen lang; ſeine mittlere Höhe beträgt 10½ Fuß, die obere Breite 17½ Fuß, und die beiderſeitige Böſchung iſt 1 bis 1½füßig. Auf dieſem coloſſalen Damme liegt eine Lage von großen, dann mittlern und endlich klein zerſchlagenen Steinen von 12 Fuß Breite, 12—14 Fuß Höhe.

Dammbruſt (Straßenbauk.), heißt die nach dem Waſſer zu gelegene Seite eines Dammes.

Dampfbarometer, ſ. v. a. Dampfmeſſer (ſ. d.).

Dampfboot (Schiffsbauk.), ſ. Dampfſchiff.

Dampfgläſer (Dioptr.), ſind verſchiedentlich gefärbte, bald dunklere, bald hellere Gläſer, um die Strahlen eines Objects von blendendem Licht, das man betrachten will, zu mildern oder gleichſam zu dämpfen. Sie ſind nach der Stärke der Intenſität des Lichts von verſchiedener Durchſichtigkeit und ihre Farben gewöhnlich dunkel- und hellroth, ſo wie nicht gar zu hellgrün. Statt der gefärbten Gläſer bedient man ſich zu demſelben Zwecke geſchliffener Scheiben aus Lava von verſchiedener Dicke, namentlich bei Fernröhren, die zu Beobachtungen der Sonne beſtimmt ſind.

Dampfkanone, ſ. Kanone.

Dampfkeſſel (Maſchin.), ſ. Dampfmaſchine.

Dampfkugel, Aeolipila oder Windkugel, iſt eine zur Anſtellung mehrerer, zum Theil ſehr wichtiger phyſikaliſcher Verſuche, weshalb, da die Beſchreibung derſelben und der D. in das Gebiet der Phyſik gehört, auf Werke, wie z. B. Vollſt. mathem. Lexikon u. ſ. w. Leipz. 1734. S. 34 Aeolipila; Vitruvius, de Archit. Lib. I. cap. VI. Berol. 1800; Wolf, nützl. Verſuche u. ſ. w. Halle 1737. 3 Th. 8. I. 460; Gehler's phyſik. Wörterb. n. Ausg. II. 412 u. f. verwieſen werden muß.

Dampfkugeln, wurden häufig gebraucht, um einen in Caſematten oder Minengallerien eingedrungenen Feind wieder zu vertreiben. Der Satz erregte einen außerordentlichen Dampf, iſt aber jetzt außer Gebrauch, da Pulver dieſelben Wirkungen hat. Pulverſäcke oder Granaten werden jetzt dazu angewendet. 1.

Dampfkutſche, Dampfwagen auf gewöhnlichen Wegen, nennt man ein mit einer Dampfmaſchine verſehenes Fahrzeug, das auf einer gewöhnlichen Straße ſich fortbewegen kann. Burſtall, Hill und Goldſworthy Gurney haben ſich ſehr bemüht, die D. weſentlich zu verbeſſern und ihre Anwendung zu verbreiten; allein die Schwierigkeiten ſind noch zu groß, und man kann bis jetzt blos von mit der D. angeſtellten Verſuchen in England und Belgien ſprechen. — Man ſ. Gordon, hiſt. u. prakt. Abhdlg. über Fortbew. mittels Dampfwagen auf gewöhnl. Wegen. Aus dem Engl. Weimar 1833.

Dampfmaſchine (franz. Machine à vapeur, engl. Steam engine), iſt eine Maſchine, deren bewegende Kraft Waſſerdämpfe vermöge ihrer bedeutenden Expanſivität ſind. — In einem hohlen

unten geſchloſſenen Cylinder (Dampfcylinder) laſſe ſich eine Platte (Kolben) luftdicht auf- und abſchieben, und es ſei an dieſer Platte ein außer dem Cylinder befindliches Gewicht ſo angebracht, daß es ſteigt, wenn der Kolben ſinkt, und umgekehrt, und dieſes Gewicht ſo ſchwer, als der Druck der Atmoſphäre auf den Kolben iſt; ſo wird, ſobald durch eine Oeffnung am Boden des Cylinders Dampf unter den Kolben tritt, derſelbe den letztern in die Höhe treiben und ſomit das Gewicht herabſinken, bei der Dampfabſperrung aber ſtehen bleiben. Wenn man nun in den mit Dampf gefüllten Cylinder kaltes Waſſer einſpritzt, ſo werden ſich die Dämpfe condenſiren, und es wird unter dem Kolben ein luftleerer Raum entſtehen, in welchen durch den Druck der atmoſphäriſchen Luft der Kolben hinabgedrückt und auf dieſe Weiſe das angehängte Gewicht gehoben wird. Dies iſt das Grundprincip der ganzen Dampfmaſchinenconſtruction. Durch ein Pfund Dampf von 80° R., den alſo der Druck der Atmoſphäre hat, wird auf einen Kolben von einem □Fuß Oberfläche, ohne auf Nebenumſtände Rückſicht zu nehmen, eine Wirkung hervorgebracht, welche 55237 Pfd. auf einen Fuß Höhe gehoben gleich iſt. — Bei den einfachſten Dampfmaſchinen findet ſich am Fuße des oben offenen Dampfcylinders, in welchem ſich der Kolben an ſeiner Kolbenſtange luftdicht auf- und abbewegen kann, das mit dem Steuercylinder in Verbindung ſtehende Dampfzuflußrohr. Die Steuerung iſt die mechaniſche Vorrichtung, mittels welcher der Dampfzufluß in den Dampfcylinder entweder geſtattet oder abgeſperrt wird, und befindet ſich in einem beſondern mit dem Dampfkeſſel durch ein Rohr ſo in Verbindung ſtehenden Cylinder, daß der Dampf, um auch in den Dampfcylinder zu kommen, durch den Steuercylinder ſtreichen muß. In dem letztern ſind über einander an derſelben Stange zwei Kolben, von denen der untere, wenn er mit ſeiner Unterkante über dem Einflußrohre in dem Dampfcylinder ſteht, den in den Steuerungscylinder tretenden Dampf abſperrt; tritt aber dieſer untere Kolben tiefer herab, ſo öffnet er den Dampfzufluß ſo lange, bis der obere Kolben das Dampfrohr aus dem Dampfkeſſel abſperrt. Während dieſes Zufluſſes wird durch den eintretenden Dampf der Kolben im Dampfcylinder gehoben, und mit ihm ſteigt die Kolbenſtange empor. Neben dem Dampfcylinder befindet ſich die Welle eines langen Waagebalkens (Balanciers), an deſſen einem Ende die Kolbenſtange befeſtigt iſt. Hängt man an das andere Ende des Balanciers die Kolbenſtange einer Pumpe, ſo wird das abwechſelnde Heben und Steigen des Dampfkolbens das Geſchäft der Waſſerhebung vollbringen. Das Zurücktreiben des Dampfkolbens von ſeinem höchſten Standpunkte geſchieht durch Condenſation der Dämpfe. Die Kolbenſtangen des Steuercylinders und der Luftpumpe ſind ſo regulirt, daß, wenn der Kolben des Steuercylinders den Dampfzufluß abſperrt, er dem Waſſerſtrome, der aus dem Condenſator durch einen Injectionshahn eingeſpritzt wird, den Zutritt zum Dampfcylinder frei läßt. Sobald das kalte Waſſer einſtrömt, condenſirt ſich der Dampf im Hauptcylinder und die atmoſphäriſche Luft drückt den Kolben abwärts. Mit ihm zugleich ſenkt ſich der untere Kolben im Steuerungscylinder, ſperrt den Waſſerzufluß ab, und treibt das ſich aus dem Dampfe ge-

bildete Condensationswasser in den untern rechtwinkligen Fortsatz des Steuerungscylinders und durch dessen erstes Ventil in den Stiefel der Luftpumpe, deren Kolben dann ebenfalls seinen niedrigsten Stand erreicht. Sobald letzterer im Dampfcylinder am tiefsten steht, befindet sich der untere Kolben im Steuerungscylinder unter dem Dampfzuflußrohre und läßt den Zugang desselben frei, also tritt neuer Dampf unter den Dampfkolben und treibt diesen in die Höhe. Ihm folgt der Kolben des Steuerungscylinders und sperrt endlich den Dampf ab. Hierauf wiederholt sich das früher angegebene Spiel. — Bei dem Watt'schen Dampfmaschinensysteme nun wirken Druck und Condensirung des Dampfes zugleich, und zwar ohne Zutritt der atmosphärischen Luft. In der einfach wirkenden Watt'schen Dampfmaschine ist der Dampfcylinder oben geschlossen, der Dampf tritt oben über den Kolben und wird eben so abwechselnd condensirt. Kann man den Zutritt des Dampfes absperren, wenn der Kolben nicht seinen höchsten oder tiefsten Stand erreicht hat, und treibt dann der bis zum Augenblick der Absperrung in den Dampfcylinder getriebene Dampf durch seine Expansion den Kolben vor sich her, so nennt man die auf diese Art wirkende D. eine Expansionsmaschine, die Hornblower und Wolf verschiedentlich construirt haben. Alle D., die mit Dampf arbeiten, dessen Druck den der atmosphärischen Luft nicht übertrifft, oder nicht einmal erreicht, heißen atmosphärische oder D. mit niedrigem Drucke. Hochdruckmaschinen sind dagegen solche, die mit Dämpfen von höherer Temperatur arbeiten. Doch haben mancherlei Unglücksfälle sich der umfassenden Anwendung der letztern oft hemmend in den Weg gestellt. — Was nun die einzelnen Theile der D. betrifft, so ist zuerst der Haupttheil des Dampferzeugungsapparats (Generators) der Dampfkessel, aus Eisen oder Kupferblech, mit der Bestimmung den Wasserdampf zu erzeugen und in den Dampfcylinder zu befördern. Der Kessel ist viereckig oder cylindrisch (Röhrenkessel finden vorzüglich bei dem Dampfwagen Anwendung); die Größe richtet sich nach der erforderlichen Dampfmenge für eine gewisse Zeit, so auch die Größe der Fläche, welche mit der Feuerung in Berührung kommt. Nach Watt sind 8 □F. Feuerungsfläche erforderlich, um einen Cubikfuß Wasser in einer Stunde zu verdampfen, wobei eine Hitze von 135° R. entwickelt wird. Wegen der Vermeidung des Springens des Kessels versieht man diesen mit einem Sicherheitsventile, das von dem überflüssigen Dampfe entweder gehoben wird oder so eingerichtet ist, daß es bei einem gewissen Hitzegrade schmilzt, worauf der Dampf entweicht. Von dem Druck der Dämpfe im Kessel überzeugt man sich durch den Dampfmesser (s. d.). Da ferner das Wasser allmälig verdampft, so muß man auf dessen Ersatz mittels der Speisungsvorrichtung bedacht sein. Am besten gebraucht man zum Nachfüllen das Condensationswasser, weil dasselbe, erwärmt, keinen allzugroßen Temperaturwechsel im Kessel herbeiführt. Von der Oberfläche des Kessels aus geht das Dampfrohr nach dem Dampfcylinder der Maschine, in welchem der Dampf durch die Steuerung in bestimmter Zeit und Menge vertheilt wird. Das Dampfrohr hat im Innern das Drosselven-

til zur Regulirung des Dampfzufluſſes. Der Dampfcylinder von Gußeiſen iſt ganz genau ausgedreht, damit der Kolben in demſelben möglichſt genau ſchließe; ſeine Höhe richtet ſich nach der Höhe des Kolbenſpiels und beträgt gewöhnlich das Doppelte des Durchmeſſers. Der obere Boden iſt wegen des Durchgangs der Kolbenſtange durchbohrt, und die Oeffnung, um nicht eine Menge Dampf unbenutzt entweichen zu laſſen, mit einer Stopfbüchſe verſehen. Bei den D. mit niederm Drucke beſteht der Kolben aus einer 1½ Zoll ſtarken Platte von etwa ⅛ Zoll kleinerm Durchmeſſer als der Cylinder. Bei den Maſchinen mit hohem Drucke wendet man häufig Metall-, bisweilen auch Hanfkolben an. Da die Kolbenſtange am Balancier hängt, ſo würde, da der Aufhängungspunkt ein Bogenſtück um den Drehungspunkt macht, die Kolbenſtange nicht ſenkrecht auf- und abſteigen, weshalb man die Kolbenſtange mit einem Gewerbe verſieht und nun durch eine Gegenlenkung ihren ſenkrechten Gang bewirkt. Solche Gegenlenkungen befinden ſich an ſämmtlichen Kolbenſtangen. Der Dampfzufluß zum Cylinder wird durch die Steuerung regulirt, deren Haupttheile die Ventile (Klappventile, coniſche oder ſogenannte TVentile, Schubventile, Kolbenventile und rotirende Scheibenventile) ſind. Das Oeffnen und Schließen der Ventile, was die Steuerung genannt wird, geſchieht durch die an den Balancier gehängte Schubſtange, welche mit den Ventilen in Verbindung ſteht, und wenn die Maſchine ein Schwungrad (Borgnis, Théorie de la Méc. usuelle. Par. 1821 p. 306) hat, von dieſem aus. Da übrigens der Dampf eine verſchiedene Spannung erhalten kann, ſo muß man einen Regulator haben, der mehr oder weniger Dampf in den Cylinder führt, und dieſen Regulator muß die Maſchine ſelbſt in Wirkſamkeit ſetzen. Der bis jetzt gebräuchlichſte Regulator iſt das coniſche Pendel oder der Centrifugalmoderator. D., welche nicht nach dem Kolbenprincip gebaut ſind, ſondern ſtatt der auf- und abgehenden Bewegung eine rotirende haben, nennt man rotirende D., die jedoch wegen mancherlei Unvollkommenheiten bis jetzt noch wenig praktiſche Anwendung gefunden haben. Uebrigens unterſcheidet man ſtehende D. und Locomotive D., welche letztere ſich fortbewegen und irgend eine Laſt hinter ſich herziehen (ſ. Dampfwagen). — Die Wirkung einer D. wird zwar nach Pferdekräften berechnet, aber nach verſchiedenen Regeln (von Watt, Perkins, Smeaton, Chriſtian u. A.), die auch verſchiedene Reſultate geben. Nach Watt, wenn das Gewicht gegeben, welches in Pfunden ausgedrückt eine D. in einer Minute einen Fuß hoch hebt, dividirt man dieſe Zahl durch 33000 (Pfund = Kraft 1 Pferdes), um die Zahl der Pferdekräfte zu finden, welches die D. erſetzt. Da ferner 1 Pferd im Mittel nur 8 Stunden in 1 Tage arbeitet, 1 D. aber 24 Stunden, ſo erſetzt letztere, wenn ſie z. B. 20 Pferdekräfte beſitzt, in der Wirklichkeit $3 \times 20 = 60$ Pferde. Iſt die Beſtimmung der zur Verwandlung einer gewiſſen Menge Waſſers in Dampf nöthigen Quantität Brennmaterial ſehr ſchwierig, ſo kann dagegen der Verbrauch w an Waſſer aus der bekannten Dichtigkeit δ des Waſſerdampfes bei deſſen erforderlichen Elaſticität, aus dem Inhalte l des

Stiefels (nach Abzug des vom Kolben ausgefüllten Raumes) und der Zahl n der Kolbenſtöße in einer gegebenen Zeit zuverläſſig berechnet werden, nämlich bei atmoſphäriſchen D. mittels der Formel w = Ind, bei den doppeltwirkenden mittels des Ausdrucks w = 2Ind. — Berühmte Verfertiger von D. ſind Savery, Watt, Evans, Newcomen, Perkins, Freund, Cockerill, Le Droz, Trevithick u. A. — Literatur: Tredgold, on the Steam Engine. Lond. 1827; Bernoulli's, Handbuch der Dampfmaſchinenlehre. Stuttgart 1833; Lardner, die Dampfmaſchine. A. d. Engl. Leipz. 1837; Wronzki, Machines à vapeur. Par. 1829; Poppe's popul. Unterricht über Dampfmaſch. Tüb. 1834; de Pambour, neue Theorie der Dampfmaſch. oder vollſt. Anleit. z. Berechn. des Effects u. ſ. w. Deutſch v. Schnuſe. Braunſchw. 1839; Prechtl's, technolog. Encyklop.; Partington, Hist. and descript. Account of the Steam Engine etc. Lond. 1822; Stuart, A descr. Hist. of the Steam Eng. Lond. 1824; Borgnis, Méc. appliquée aux Arts. Par. 1818; Prony, neue Arch. Hydraul.; Dupin, Raport sur les Machines à vapeur. Par. 1823; Jahrb. d. polit. Inſtit. III. S. 370, I. S. 118; Gilb. LXVII. 49; Royal Encycl. Lond. 1791 Vol. III. Art. Steam — Engine; Gehler's phyſ. Wörterb. n. A. II. 417—485 u. ſ. w. In mehrern dieſer Werke trifft man auch gute theoretiſche Berechnungen, Verhältnißangaben u. dgl. m. an.

Dampfmeſſer, Dampfbarometer, wird die Vorrichtung genannt, durch welche nicht blos der Nutzeffect des Dampfes einer Dampfmaſchine berechnet, ſondern auch das Zerſpringen des Dampfkeſſels verhütet werden kann; der D. muß daher ſtets den Grad der Expanſionskraft und den Stand der Condenſation der Dämpfe angeben. Mit Uebergehung des D. von Chriſtian, welcher blos den abſoluten Dampfdruck angiebt, iſt anzuführen, daß jetzt zwei D. an jeder Dampfmaſchine angebracht werden: der ſogenannte Indicator am Dampfcylinder und das Queckſilbervifir am Dampfkeſſel. (Betancourt Mém. sur la force expans. de la vapeur, Par. 1792; Gren's n. Journ. d. Phyſ. 4. Bd. 3. St.; Gilbert's Ann. 10 Bd. 3. St. S. 357.

Dampfminen, oder Quetſcher (Camonflets), ſind Minen, die dazu dienen, um in der Nähe befindliche feindliche Gänge zuſammen zu drücken. Sie wirken nicht zu Tage. 1.

Dampfſchiff, Dampfboot (Naut.), iſt ein Waſſerfahrzeug, welches mittels der ziemlich einfachen Anwendung des Dampfmaſchinenprincips in Bewegung geſetzt und erhalten wird. In dem mittlern Theile des D. befindet ſich der Dampferzeugungsapparat, d. h. zwei gewöhnliche Dampfkeſſel und der Feuerungsraum, deſſen Schornſtein aus Eiſenblech ſich über das Verdeck erhebt. Neben dem Dampferzeuger ſteht eine der Größe des Schiffs angemeſſene Dampfmaſchine von niederm oder jetzt häufiger von hohem Drucke, da letztere mehr Raum- und Feuerungserſparniß gewährt. Dieſe Dampfmaſchine hat wegen der rotirenden Bewegung einen Krummzapfen und ein Schwungrad, und treibt zwei in beſondern Gehäuſen an beiden Seiten des Schiffs ſich befindende Waſſerräder, durch deren Bewegung dann das

Schiff fortgetrieben wird. Der Balancier ist auf der halben Höhe des Dampfcylinders und deshalb neben dem Dampfcylinder ein niedriges die Welle des Balanciers tragendes Gestell angebracht. Letzteres bildet einen vierseitigen, so befestigten Rahmen, daß die Aufhängungspunkte des Dampfkolbens mit der verticalen Axe des Dampfcylinders in einer und derselben senkrechten Ebene liegen. Der Kolben hat oberhalb ein Querhaupt, von welchem zwei Zugstangen zu beiden Seiten des Cylinders zu dem Balancier hinabreichen und mit diesem verbunden sind, um durch Gegenlenkung den senkrechten Gang des Kolbens zu sichern. Vom Lastarme des Balancierrahmens geht eine kurze Bläuelstange zum Krummzapfen des Schwungrades und überträgt die Kolbenbewegung auf dieses. Die übrigen Kolben hängen an beiden Armen des Balancierrahmens. Die wie gewöhnliche unterschlächtige Wasserräder construirten Schaufelräder haben an den von der Welle ausgehenden 8 bis 15 Armen viereckige Schaufeln, die bei ihrem Eintritt in das Wasser, sich gegen dieses anstemmend, das Schiff forttreiben. Die Schaufelräder stehen schräg gegen die Axe, so daß sie in das Wasser mehr schneidend als schlagend eintreten. Statt dieser Ruderräder wendet man jetzt die Archimedische Schraube (engl. Screw propeller) mit dem besten Erfolge an. Denn es war bisher eine der größten Aufgaben, ein Bewegungsprincip anzuwenden, das sich in einen möglichst kleinen Raum zusammendrängen läßt, wenig zerbrechlich ist und dem feindlichen Feuer entzogen werden kann, dabei aber doch die volle Kraft der Ruderräder entwickelt. Die Archimedische Schraube nun gab die Lösung dieser Aufgabe. Die bei der Dampfschifffahrt angewendete archimedische Schraube von Kupfer hat nämlich einen zu der Größe des Schiffs und der hervorzubringenden Schnelligkeit proportionirten Durchmesser von 6—18 Fuß, und bildet nur einen beinahe vollständigen Umgang, da mehrere die Wirkung nicht steigern würden. Die Schraube selbst liegt in der Mittellinie des Schiffs dicht am Hintersteven über einer Fortsetzung des Kiels, und erhält ihre Umdrehung durch einen langen von der Dampfmaschine in Rotation gesetzten Wellbaum. Die durch sie erzeugte Geschwindigkeit beträgt 10 bis 12 Seemeilen in der Stunde und sie arbeitet selbst im sturmbewegten Meere. Am 18. Juli 1843 lief der zu Bristol erbaute Great-Britain vom Stapel, als das größte D. mit archimedischer Schraube, 320 Fuß vom Stern bis zum Steven lang, mit 51 F. breitem Verdeck und 16 Fuß tiefem Gange im Wasser, hat für 380 Personen Proviant und trägt 3500 Tonnen; die in der Mitte stehenden Dampfmaschinen besitzen 1000 Pferdekräfte, mit 4 Cylindern (jeder von 7 F. 4 Zoll Durchmesser). Das Schiff mit 45 F. hohem, 8 Fuß weitem Schornsteine drängt beladen 3000 Tonnen Wasser aus der Stelle, und seine 13 F. 2 Zoll im Durchmesser haltende Schraube, die 80 Umdrehungen in jeder Minute macht, bewirkt eine Geschwindigkeit von 12 Seemeilen in einer Stunde. Das Ganze ist durch wasserdichte gußeiserne Verschläge in 5 besondere Räume abgetheilt, und hat 570000 Thaler zu erbauen gekostet. — Theoretische Untersuchungen betreffend, besonders über die geeignetste Form eines D. zur Ueberwindung des Widerstandes, über die Höhe und Lage der Räder, Zahl und Flächeninhalt der

Schaufeln, über den größten Effect u. ſ. w., ſ. man Gehler's phyſ. Wörterb. n. A. II. 495 – 497. — Literatur: Kufahl, theor.-prakt. Abhdlg. über die Dampfſchifffahrt. Berlin 1833; Mém. sur les Bateaux à vapeur des états-unis d'Amérique. Par. 1824; Edinb. Phil. Journ. XIII. 250; Gilb. LIII. 70; Ann. of Phil. XII. 279; Janvier, über d. zweckmäß. Conſtruction u. Einrichtung der Dampfſchiffe, überſ. von C. H. Schmidt. Weimar 1838; u. ſ. w.

Dampfwagen, Locomotive, iſt ein Wagen, der mittels einer in ihm befindlichen Dampfmaſchine in Bewegung geſetzt und erhalten werden kann. Der D. läuft meiſtens auf einer Eiſenbahn (ſ. d.). Jetzt bewegen ſich die D. nur durch die Reibung der Radkränze auf den Schienen einer Eiſenbahn, haben keine Triebräder und Zahnſtangen mehr, und den Waſſer- und Kohlenvorrath auf einem beſondern, mit der Locomotive verbundenen, Tender genannten, Wagen. Der Tender trägt einen großen Waſſerkaſten mit einem freien Raume für den Kohlenvorrath in der Mitte. Aus dem Waſſerkaſten geht eine Zuleitungsröhre nach dem Dampfwagen hinüber, wo ſie mit der Speiſepumpe wegen Nachfüllens des Waſſers in den Dampfkeſſel verbunden iſt. Die auf der Locomotive befindliche Dampfmaſchine beſteht aus dem Dampferzeuger und dem Apparate zur Umwandlung der Bewegung. Erſterer hat zwei Haupttheile, den Feuerungsraum und den Dampfkeſſel (Röhrenkeſſel). Um eine möglichſt große Feuerungsfläche in den kleinſten Raum zuſammenzudrängen und auf das verdampfende Waſſer wirken zu laſſen, wird durch den Feuerungsraum eine große Anzahl eiſerner oder kupferner Röhren von nur 1—2 Zoll Durchmeſſer geführt, die aus dem Nachfüller ſtets mit Waſſer geſpeiſt werden. Aus letzterem entwickeln ſich die Dämpfe und ſammeln ſich im Dampfkaſten, von wo aus ſie durch die Steuerungsventile dem Dampfcylinder zugeführt werden. Dieſe beſtändig mit Waſſer gefüllten Röhren brennen nicht leicht aus. Geſchieht dies dennoch, ſo ſpringt nur eine Röhre mit durchaus unſchädlicher Exploſion. Dann läßt ſich dieſelbe leicht durch eine neue erſetzen. Bei dem großen Kraftbedarf, welcher in verhältnißmäßig kleinen Maſchinen erzeugt werden muß, iſt blos eine Hochdruckmaſchine mit zwei Cylindern anzuwenden, die gleichzeitig arbeiten. Der Nordamerikaner Norris und einige deutſche Maſchinenbauer legen die Cylinder außen an den Wagen und lenken die Kolbenſtangen an einem Zapfen, der auf der Fläche der Haupträder ſitzt, ſo daß die Kolbenſtangen den Rädern ſelbſt die Bewegung mittheilen. Bei dem D. fällt der Balancier und das Schwungrad weg, da das Beharrungsvermögen des Wagens ſelbſt daſſelbe erſetzt. Der Condenſator fehlt ebenfalls; dafür läßt man die Dämpfe, ſobald ſie gewirkt haben, in die freie Luft fort. Die Fortpflanzung der Bewegung wird unmittelbar durch die Kolbenſtangen bewirkt. Die beiden eiſernen Haupträder von 5 F. Durchmeſſer mit ſolchen Kränzen, an denen die Ebene des Felgenkranzes mit der Are parallel iſt, ſitzen an den in aus hartgegoſſenem Gußeiſen beſtehenden Zapfenlagern ruhenden Aren feſt, ſo daß ſie durch deren Umdrehung mit umlaufen. Jede Locomotive hat übrigens noch zwei haltende Hilfsräder von 5 Fuß Durchmeſſer mit cylindriſchen Radkränzen, die den

ſichern Lauf befördern, zur Unterſtützung dienen und die Reibung auf den Schienen vermehren. Sie ſind ebenfalls an den Axen feſt und drehen ſich mit dieſen zugleich. Jetzt macht man die Nebenräder niedriger und giebt dem D. ſtatt zweier Hilfsräder deren vier, wodurch verhütet wird, daß jene ſelbſt in kleinen Krümmungen aus den Schienen kommen. — Die berühmteſten Erbauer von D. ſind früher Trevithik, Vivian, Burſtall, Hill u. ſ. w. und ſpäter Stephenſon, Cockerill, Schwarz, Norris u. A. Jetzt giebt es mehrere franzöſiſche, deutſche und nordamerikaniſche Werkſtätten zur Erbauung ſehr guter D. Auf faſt allen Eiſenbahnen können jetzt D. mit einer Geſchwindigkeit von 21 bis 36 engliſche Meilen in einer Stunde laufen, nur daß ſie niemals umgewendet werden können. Soll aber ein D. in die entgegengeſetzte Richtung gebracht werden, ſo muß man mittels der Steuerung die Dämpfe ſogleich abſperren und ihre Einſtrömung ſo reguliren, daß die Kolben von ihnen in der nun entgegengeſetzten Richtung bewegt werden. Natürlich drehen ſich dann auch die Räder in der neuen Richtung. — Literatur: Repertory of Arts Manufact. and Agricult. IV.; Bulletin de la Soc. d'Encourag. 14. année; Heron de Villefosse de la Richesse minérale. Par. 1819. III. 108; Edinburgh. Phil. Journ. XIII. 349; Knizaurek popul. Darſtellung des Dampfwagens für Jedermann. Wien 1839; polytechn. Centralblatt v. Hülße u. Weinlig (Leipzig) in mehrern Nummern.

Darlehn, ſ. v. a. Anleihe (ſ. d.).

Dauer, iſt die Größe eines Zeitraums und kann entweder abſolut oder relativ ſein. In der Aſtronomie ſpricht man z. B. von der Dauer des Durchganges der Sonne durch den Meridian, von der Dauer einer Finſterniß u. ſ. w. in der Lehre von dem Falle der Körper von der Dauer des Falles u. ſ. w.

Dauer der Geſchützröhre (Artill.). Sie iſt verſchieden nach der Güte des Metalls und nach den Eigenſchaften des Metalls überhaupt. Bronzene Geſchütze dauern weniger lange, als eiſerne, weil die größere Weichheit des Metalls daſſelbe dem Verbrennen unterwirft und die eiſernen Geſchoſſe die Seele ruiniren. Dagegen iſt ihre größere Zähigkeit ein Schutz gegen das Zerſpringen. Eiſerne Geſchützröhre dauern ſehr lange, ehe ſolche Einwirkungen bemerkbar werden; dagegen ſpringen ſie oft bei ſchwachen Ladungen, nachdem ſie lange ſchon gedient und ſtarke Ladungen oft ausgehalten hatten. Dieſe Geſchütze recht zäh zu gießen, iſt eine Aufgabe, deren ſich beſonders die Schweden mit Glück unterzogen; man hat darin große Fortſchritte gemacht, und das eiſerne Geſchütz wird wohl nach und nach das koſtſpielige bronzene verdrängen. 1.

Daſymeter, ſ. Manometer.

Datum (Chronol.), heißt gemeiniglich der Tag, an welchem etwas geſchah, geſchieht oder geſchehen wird. Die Kenntniß des D. iſt daher oft von ſehr großer Wichtigkeit. Zur ſichern Beſtimmung irgend eines D. nach irgend einer Zeitrechnung wird aber eine genaue Bekanntſchaft mit den verſchiedenen Aeren (ſ. Aere) und den gegenſeitigen Verwandlungsrechnungen erfordert; letztere kennen zu lernen,

Digitized by Google

geben faſt alle guten chronologiſchen Werke ausreichende Anweiſung an die Hand. — In frühern Jahrhunderten pflegte man auch, beſonders in Briefen, das D. nicht nach dem Monatstage, ſondern auf ganz eigene Weiſe, z. B. Dienstag nach Mariä Heimſuchung, Dom. XI. p. Trinit., Sonnabend vor Kreuz-Erhöhung u. ſ. w. anzugeben. Ein ſolches D. in den ihm zukommenden Monatstag zu verwandeln iſt jedoch gar nicht ſchwer, ſobald man nur mit dem kirchlichen Kalender ſpeciell vertraut iſt.

Daumen (Maſchin.), ſ. Hebearm.

Daumkraft, nennt man eine Maſchine zum Zuſammendrücken von Wolle, Lumpen u. ſ. w., ſo wie zum Heben bedeutender Laſten, namentlich bei der Marine. Sie beſteht aus einer gezähnten, durch ein Rad und zwei Getriebe bewegten Stange. Mittels der D. kann eine Perſon 4000 Pfund Laſt heben.

Debet, ſ. Buchhaltung.

Decadi (Chronol.), iſt der 10. und letzte Tag jeder, Dekade (ſ. d.) genannten, Woche in dem neuen, nur 13 Jahre beſtandenen, Kalender der franzöſiſchen Republik.

Decagonum, nannten die Geometer früherer Zeiten jede 10ſeitige Figur.

Decastylos (Archit.), nennt Vitruvius (Lib. III. cap. 1.) ein Gebäude mit in einer Reihe hinter einander ſtehenden Säulen.

December (Chronol.), iſt der 12. und letzte Monat in dem Kalender der Chriſtenheit und enthält 31 Tage. — D. fällt in den Winter, heißt auch Chriſtmonat, weil in ihm das Weihnachts- oder Chriſtfeſt gefeiert wird, und iſt der ehemalige Monat December (ſ. d.) der Römer.

December (Chronol.), war der 10. Monat des Kalenders der Römer und hatte 31 Tage; er war der letzte Monat, weil die Römer anfangs nur ein mit dem März beginnendes Jahr von 10 Monaten hatten.

Decempeda (Geod.), der nicht im Gebrauche gebliebene Name der 10theiligen oder 10füßigen Meßruthe, Meßkette u. ſ. w.

Decendium (Chronol.), ein Zeitraum von 10 Tagen.

Decennium (Chronol.), ein Zeitraum von 10 Jahren.

Decher (prakt. Arithm.), eine Zählungsgröße für Stücke Leder, 1 D. = 10 Stück Felle, 4 D. = 1 Zimmer. Bei ruſſiſchen Rauchwaaren iſt 1 D. = 40 Stück.

Deciare (Metrol.), ſ. Franzöſiſche Maße.

Decigrain (Metrol.), ſ. Franzöſiſche Gewichte.

Decigramme (Metrol.), ſ. Franzöſiſche Gewichte.

Decilitre (Metrol.), ſ. Franzöſiſche und Sächſiſche Maße.

Decima quarta (Akuſt.), ein Intervall von 14 Tonſtufen, eine von ihrem Grundtone um eine Octave höher gerückte Septime.

Decima quinta (Akust.), ein Intervall von 15 Tonstufen, d. h. die doppelte Octave.

Decimaleintheilung, s. Decimalmaß und Gewicht.

Decimalmaß (Metrol.), nennt man 1) jede 10theilige Eintheilung überhaupt; 2) ein jedes Längenmaß, das entweder in 10 gleiche Theile getheilt ist, oder welches 10mal genommen die Einheit des zunächst größern Längenmaßes giebt; 3) ein jedes Hohlmaß, das entweder in 10 gleiche Hohltheile getheilt gedacht wird, oder welches 10mal genommen die Einheit des zunächst größern Hohlmaßes bildet. Zu 1) kann man den 100theiligen verjüngten Maßstab (in Reißzeugen, auf Plänen, Rissen u. s. w.), zu 2) z. B. das neue französische Maßsystem (s. Decimalsysteme) und zu 3) ebenfalls z. B. das neue französische Hohlmaßsystem (s. Französische Maße) rechnen. Das D., welches noch immer zu wenig im praktischen Leben bekannt ist, obschon es in Bezug der großen Leichtigkeit seiner Anwendung in rechnender Beziehung wissenschaftlich längst und allgemein benutzt wird, gestaltet sich, von den Unter- zu den Oberabtheilungen allmälig aufsteigend, so:

1, 10, 100, 1000, 10000, 100000 u. s. w.;

dagegen, von den Ober- zu den Unterabtheilungen allmälig absteigend, so:

$$1, \frac{1}{10}, \frac{1}{100}, \frac{1}{1000}, \frac{1}{10000}, \frac{1}{100000} \text{ u. s. w.}$$

Hinsichtlich der Decimaleintheilung der Flächen- und Körpermaße s. man die Art. Flächenmaß, Körpermaß. — Außer dem D. ist nur noch das, im praktischen Leben unter dem Namen „Werkmaß" bekannte Duodecimalmaß (s. d.) üblich.

Decimalsystem, Système décimal ou Système métrique, ist das, in Frankreich zufolge des Gesetzes vom 9. Frimaire des Jahres VIII. (29. Nov. 1800) eingeführte, neue Maß- und Gewichtssystem. Nach diesem wird der zehnmillionste Theil vom Quadranten eines Meridiankreises der Erdoberfläche als das Grundmaß angenommen und Meter genannt. Dieser Meter als Einheit der Länge hat die Länge einer Metallstange, welche selbst bei 0° Centes. Temperatur auf der bei + 16°,25 Centes. normal bestimmten Toise von Peru 443,296 Linien derselben enthält (vergl. Delambre, Base du syst. métr. T. III. p. 140), d. h. mit andern Worten: die Länge des Meters beträgt 0,513074 der eisernen Toise von Peru bei der Temperatur von 13° des achtzigtheiligen Quecksilberthermometers. Ferner ist Are die Einheit der Flächenmaße, Stere (ein Cubikmeter) die Einheit der Körpermaße, Litre (ein Cubikdecimeter) die Einheit der Hohlmaße für Flüssigkeiten, Gramme (die einen Cubikcentimeter füllende Masse rein destillirten Wassers in dem etwa mit + 4° Centes. eintretenden Zustande seiner größten Dichtigkeit) die Gewichtseinheit. Bei allen diesen Längen-, Flächen- und Gewichtsgattungen bedient man sich rücksichtlich ihrer decimalen Eintheilung der griechischen Zahlwörter Deka (10), Hekto (100), Kilo (1000), Myria (10000), und der lateinischen Zahlwörter Deci ($\frac{1}{10}$), Centi ($\frac{1}{100}$), Milli ($\frac{1}{1000}$), jedoch

Digitized by Google

niemals allein, ſondern wendet ſie bei jedem Maße an, indem man ſie ſtets der Benennung der Grundeinheit vorſetzt; ſ. deshalb die Artt. Franzöſiſche Maße und Franzöſiſche Gewichte. Auch können in Betreff des Meters, auf welchem das ganze neue, franzöſiſche Maß- und Gewichtsſyſtem begründet iſt, die Artt. Gradmeſſungen und Meter nachgeſchlagen werden. Endlich iſt in wiſſenſchaftlich-hiſtoriſcher Beziehung eine ſehr vollſtändige Belehrung in Delambre's berühmtem Werke: Base du système métrique. 3 Vol. 4. Paris, anzutreffen.

Decime (Akuſt.), ein Intervall von 10 diatoniſchen Klangſtufen, gleich der Tertie von der Octave ihres Grundtons.

Decime (Metrol.), ſ. Italieniſche Maße.

Decimeter (Metrol.), ſ. Franzöſiſche Maße.

Deck (Schiffsbauk.), ſ. v. a. Verdeck (ſ. d.).

Decke (Bauk.), iſt die obere Bedeckung irgend eines Raumes im Innern eines Gebäudes, welche zugleich den Fußboden des über dieſem Raume befindlichen Raumes abgiebt. Die D. iſt entweder eine gewölbte oder eine gerade; jene werden in der Regel von Stein, dieſe von Holz gemacht. Man unterſcheidet ferner 1) Balken- oder Döbeldecken; 2) Bretdecken; 3) Lehmdecken; 4) Lattendecken; 5) ausgemauerte Decken; 6) Bogendecken. Ueberdies wird auch oft ein Geſims (Deckengeſims) angebracht, entweder an der D. ſelbſt oder unmittelbar unter derſelben, wo es dann gleichſam eine Verbindung mit der Wand und eine Unterſtützung derſelben bildet.

Deckengeſims (Archit.), ſ. Decke.

Deckung, heißt im Allgemeinen ſo viel als Gegen-Rimeſſe, und bezeichnet überhaupt den Werth, den man dem Bezogenen (d. h. demjenigen, auf den man einen Wechſel oder eine Anweiſung ausgeſtellt hat, ohne etwas an ihn zu fordern zu haben, oder doch nicht ſo viel als unſere Tratte beträgt) vor Verfallzeit der auf ihn abgegebenen Summe übermacht (in Wechſel oder Anweiſung), oder auch auf dem Platze in andern Wechſeln oder in baarem Gelde erlegt, um ihn ſo ſicher zu ſtellen und in Stand zu ſetzen, unſere Tratte einzulöſen. Für D. gebraucht man auch das Wort Anſchaffung. Hat jedoch der Traſſent (Ausſteller des Wechſels) nicht für eigene Rechnung gezogen, ſondern in Auftrag und für Rechnung eines Dritten, ſo iſt es natürlich Sache dieſes Dritten (des Auftraggebers oder Committenten) dem Bezogenen die Deckung zu machen, weil in dieſem Falle der Ausſteller eine bloße Mittelsperſon (Beauftragter oder Commiſſionär) iſt. 18.

Declination oder **Abweichung** eines Geſtirns (Aſtron.), iſt deſſen kleinſter Abſtand vom Aequator des Himmels. Zieht man nämlich an der Himmelskugel durch deren beide Pole und durch den Stern hindurch einen Kreis ſenkrecht auf den Aequator, ſo giebt der Bogen dieſes Kreiſes, der zwiſchen dem Aequator und dem Sterne liegt, des letztern Abweichung oder D., und zwar in Graden, Minuten und Secunden an; jener durch den Stern und beide Pole des Himmels gezogene Kreis aber heißt der Declinations- oder Abweichungs-

Digitized by Google

kreis (ſ. d.). Die D. wird vom Aequator aus nach beiden Polen hin gezählt, daher ein Stern nördliche oder ſüdliche D. hat, je nachdem er in der nördlichen oder ſüdlichen Hemiſphäre liegt. — D. beſtimmt übrigens mit Rectaſcenſion (gerader Aufſteigung) eben ſo den Ort eines Geſtirns an der Himmelsſphäre, wie Länge und Breite.

Declination der Magnetnadel, ſ. v. a. Abweichung der Magnetnadel (ſ. d.).

Declinations- oder **Abweichungskreis** eines Sterns (Aſtron.), iſt derjenige größte Kreis der Himmelskugel, welcher durch die beiden Pole des Aequators und durch den Stern gehend den Aequator rechtwinklig durchſchneidet. Der D. eines jeden Sterns fällt bei deſſen Culmination mit dem Meridian- oder Mittagskreiſe des Beobachtungsortes zuſammen. Auf dem D. wird die Declination (ſ. d.) gemeſſen. Er iſt in Bezug auf einen Stern an der Himmelskugel das, was in Bezug auf einen Ort auf der Erdkugel der Breitenkreis (ſ. d.) iſt.

Declinations- oder **Abweichungskreis** (Aſtron.), iſt an dem Aequatoreal (ſ. d.) einer der beiden Kreiſe, welcher dazu dient, entweder das Fernrohr auf die Declination des Geſtirns, welches man auffinden will, einzuſtellen, oder die noch unbekannte Declination eines beobachteten Geſtirns anzugeben.

Declinationscompaß, ſ. v. a. Declinatorium (ſ. d.).

Declinatorium, iſt ein Apparat, welcher dazu dient: auf dem Continente an einem beſtimmten Orte die Größe der Declination oder Abweichung der Magnetnadel ſo ſcharf als möglich zu beſtimmen, dann aber auch: die geringern, meiſt periodiſchen Aenderungen der Declination, die im Laufe eines Tages ſtattfinden, genau zu bemerken. Im erſten Falle wird die genaue Kenntniß des aſtronomiſchen und des magnetiſchen Meridians des Beobachtungsortes erfordert, im zweiten Falle dagegen zwar nicht, weil es hier ſich offenbar blos um die Differenzen der Richtungen der Magnetnadel handelt. Dieſe Differenzen nun wahrzunehmen dient hauptſächlich das D., deſſen frühere Conſtructionen, wie z. B. von Coulomb, Muncke (Gehler's phyſ. Wörterbuch n. Ausg. I. 150 u. 151), Bidone (Mém. de l'Acad. de Turin 1811 p. 142; Gilb. Annal. der Phyſ. Th. 64. S. 374), Biot (Précis élément. de Phys. 2. d. Ed. Vol. II. p. 100), Gilpin, Hanſteen u. ſ. w. hier nicht erſt umſtändlich beſchrieben zu werden brauchen, da dieſe verſchiedenen Conſtructionen in der Hauptſache darin übereinkommen, daß man die an einem einfachen Seidenfaden aufgehangene Magnetnadel durch zwei auf ihre Enden gerichtete Mikroſkope betrachtet; Gambey hat bekanntlich ein ſehr vorzügliches, aber auch koſtbares D. angegeben. Wir wollen hier blos der neueſten und beſten Conſtructionen gedenken. Beaufoy's (Annals of Philos. August 1813) Declinatorium iſt in Gehler's phyſ. Wört. n. Ausg. VI. 964. beſchrieben und abgebildet, und kann auch auf Reiſen gebraucht werden. Poggendorff machte ſein D. im Jahre 1826 bekannt; daſſelbe gewährt große Genauigkeit in den Angaben und macht die Nadel unabhängig von den Störungen, welche das dem Beobachter beiliegende Eiſen etwa auf

Digitized by Google

die Nadel ausüben könnte. Denn ein cylindrischer Magnetstab trägt in der Mitte einen messingenen Bügel, an dem oben der Faden festgemacht ist, und an welchem das Ganze aufgehangen wird. Der Stab ist in dem Bügel drehbar und mit einem Glasspiegel versehen, dessen Länge mit seiner Are parallel läuft. Der Beobachter sieht dann durch ein Fernrohr, das im Brennpunkte einen Verticalfaden hat, den im Spiegel sich reflectirenden Gegenstand. Mit einem Theodoliten wird alsdann, um die Richtung der Ebene des Spiegels zu erfahren, der Winkel zwischen dem Gegenstande und seinem Bilde gemessen. Das Nähere über die Einrichtung dieses D., über die Beobachtungs- und Berechnungsweise muß in Poggendorff's Annal. N. F. VII. 122 und Gehl. Wört. n. A. VI. 966 u. 967 nachgesehen werden. Später hat Poggendorff gezeigt, daß der Theodolit entbehrlich sei, wenn man statt eines entfernten Objects einen Gegenstand wählt, der sich im Osten oder Westen der Magnetnadel zwischen dem Beobachter und Spiegel selbst befindet; auf diese Weise verhilft dann ein mäßig vergrößerndes Fernrohr und eine Tangentenscale zu den genauesten Beobachtungen. Allein Gauß fand es noch vortheilhafter, sich in dem magnetischen Meridiane selbst aufzustellen, den Spiegel an das Ende des Magnetstabes senkrecht auf seine Are zu setzen und den Spiegel selbst nicht auf ungleichen Seiten zu foliiren. Freilich würde aber dann auch, sobald die Distanz vom Beobachter nur unbedeutend wäre, die Ableitung des Drehungswinkels aus der Tangentenscale einer kleinen Correction bedürfen, da die reflectirende Stelle des Spiegels bei seiner Verrückung der Scale näher träte. — Eine sehr ausgedehnte, ganz allgemeine theoretische Betrachtung des D. gab Riese im Jahre 1826 (Poggendorff's Annal. IX. 67); er theilte auch die trigonometrischen Formeln für den Unterschied der Azimuthe des Objects und des Spiegels, so wie die Correctionsformeln für die Fehler seines Instruments mit; indessen sind manche seiner Vorschläge ziemlich unpraktisch. Erst Gauß hat die zweckmäßigste Einrichtung eines magnetischen Reflexionsapparates wirklich zur Ausführung gebracht, welche Art von D. seitdem von ihm selbst und Weber nur wenige Verbesserungen und Zusätze erfahren hat. Etwa 100 Schritte westlich von der Göttinger Sternwarte befindet sich ein eigenes magnetisches Observatorium, in welchem alles sonst nöthige Eisen durch Kupfer ersetzt ist. Eine Nadel oder eigentlich ein prismatischer Magnetstab von Uslar'schem Gußstahl, 610 Millim. lang, 37 Millim. breit und 10 Millim. dick, ist an einen von der Decke herabgehenden 200fachen 7 Fuß langen Seidenfaden (der mittels einer eigenen Vorrichtung verkürzt oder verlängert werden kann) aufgehangen, der Torsionskreis aber unterhalb am Faden angebracht. Die Breite des Spiegels beträgt 73 Millim. und seine Höhe 50 Millim.; dieser Spiegel befindet sich an dem einen Ende des Magnetstabes, ihm gegenüber aber in einer Distanz von etwa 8 Ellen, im Süden, ein Theodolit, dessen Fernrohr, etwas höher als der Spiegel stehend, auf diesen niederwärts gerichtet ist. Beim Theodoliten stehend kann man durch das Fenster im Norden einen der Göttinger Stadtthürme sehen, dessen Azimuth sehr genau bestimmt worden ist. An der nördlichen Wand des magnetischen Ob-

Digitized by Google

servatoriums ist ein feiner senkrechter Strich gezogen, der zur Prüfung des unverrückten Standes des Theodoliten dient, an dessen Stative, senkrecht auf den magnetischen Meridian, eine 4 Fuß lange Scale befestigt ist. Diese Scale ist in Millimeter getheilt und ein Theil beträgt 21,3 Bogensecunden. Ein von der Mitte des Fernrohrs des Theodoliten herabhängendes Loth schneidet an der Scale selbst den Anfangspunkt der Theilung ab. Von dieser Construction sind der Hauptsache nach alle diejenigen D., mit denen man in der neuesten Zeit zu Göttingen, Leipzig, Mailand, London, Wien, Altona u. s. w. correspondirende Beobachtungen über die tägliche und stündliche Variation der Declination der Magnetnadel an festgesetzten Tagen des Jahres 24 Stunden hinter einander bekanntlich anstellt, wie im Art. Magnetischer Verein näher erwähnt wird. — Die Anwendung schwerer, kräftiger Magnetstäbe ist ein bedeutender Vorzug der von Gauß aufgestellten Construction des D., denn alle auf die Sicherheit der Beobachtung schädlich einwirkenden Einflüsse, wie Steifheit der Fäden, Reibung der Spitzen, Luftzug, Temperatur u. s. w. werden durch die überwiegende Kraft des Magnetstabes beseitigt. — Dem reisenden Naturforscher ein D. in die Hände zu geben, mit welchem er auch unter weniger bequemen äußern Umständen gute Beobachtungen über den magnetischen Wechsel anstellen kann, kann man die Vorschläge beachten, wie sie Muncke in Gehl. phys. Wört. n. A. VI. 973 u. f. gegeben hat, wo auch zuletzt (S. 977—980) von der Drehung des Fadens das Wesentlichste mitgetheilt wird.

Declinirendes Rad (Maschin.), nennt man dasjenige Rad, welches sich in einer schiefen Ebene, die gewöhnlich den Neigungswinkel von 20° Grad hat, vermöge des Gewichtes darauf gehender Pferde oder Ochsen bewegt.

Declivitas (Bauk.), s. v. a. Abdachung (s. d.).

Decort. Man versteht darunter gewöhnlich einen Abzug auf Waaren, mit deren Beschaffenheit der Käufer nicht zufrieden ist. Dann aber wird das Wort Decort auch noch in der Bedeutung von Rabatt gebraucht bei Waarenverkäufen im Großen, z. B. in Hamburg, wo er mithin als ein Nachlaß oder eine Vergütung für baare Zahlung anzusehen ist, und zu 6% jährlich gerechnet, 1% per 2 Monat beträgt. Bei Tabak ist er 1½%. Dieser Decort wird stets vom 100 gerechnet, während dagegen der in Hamburg übliche Rabatt 8⅓% auf rohen und 4⅓% auf raffinirten Zucker auf 100 (also 108⅓ = 8⅓) gerechnet wird. 18.

Decussatio, nennt Vitruvius denjenigen Punkt, in welchem sich zwei Linien schneiden; in der Optik heißt D. die Durchkreuzung zweier Strahlen.

Dedo (Metrol.), s. Spanische Maße.

Defensionscasematten (Fortif.), s. Casematten. 1.

Defensionscasernen (Fortif.), s. Casernen. 1.

Defensionsgeschütze (Artill.), s. Vertheidigungsartillerieſysteme. 1.

Digitized by Google

Defenſionslafetten (Artill.), ſ. Vertheidigungsartillerieſyſteme. 1.

Defenſionslinie, ſ. v. a. Vertheidigungslinie (ſ. d.). 1.

Deferens, nannten die alten Aſtronomen denjenigen Kreis, in welchem ſich entweder ein Planet ſelbſt oder der Mittelpunkt ſeines Epicykels bewegt, jedoch immer mit einem Beinamen; z. B. D. epicyclum, D. lunae, D. solis, D. nodos u. ſ. w. Durch Letzteres ſuchte man die Bewegung der Knoten zu erklären, wie in: Moestlinus, Epit. Astron. lib. II. p. 192; Purbachius, Theor. planet. und Worstisius, Quaest. ausführlich anzutreffen iſt.

Deficit (Arithm.), iſt 1) im Staatshaushalte (Finanzweſen) der Unterſchied zwiſchen Einnahme und Ausgabe in dem Falle, wo letztere die erſtere überſtiegen hat; 2) die Summe, welche an dem Status einer Caſſe zufolge des durch die Bücher gegebenen Ausweiſes fehlt; 3) im Handel der ſich durch die Bilanz herausgeſtellte Verluſt.

Defilement (Fortif.), bezeichnet eine ſolche Anordnung der Profilirung und der Lage der einzelnen Linien, daß dadurch die Nachtheile ſowohl des Ueberhöhens, als auch der Enfilade ausgeglichen oder vermieden werden. Hiernach unterſcheidet man horizontales und verticales Defilement. Das horizontale D. beſteht alſo darin, die Linien ſo zu legen, daß ein Aufſtellen in ihren Verlängerungen und ſonach ein Enfiliren ſchwer oder gar nicht thunlich wird. Dazu gehört, daß in wirkſamer Kanonenweite dieſe Verlängerungen keine Höhen treffen, ſondern vielmehr in Vertiefungen oder unwegſames ſchwieriges Terrain fallen. Das verticale Defilement, oder die Beſtimmung der Wall- oder Bruſtwehrhöhe richtet ſich nach dem Terrain; iſt daſſelbe eben oder finden ſich Vertiefungen, ſo iſt die Höhenbeſtimmung nicht ſchwierig; das Verfahren kommt erſt in Anwendung, wenn das Terrain höher iſt, als der Platz, wo die Befeſtigung errichtet werden ſoll. Es kommt nämlich darauf an, zu beſtimmen, wie hoch die Bruſtwehr ſein muß, um in der gegebenen Entfernung von ihr noch Truppen oder Gegenſtände gegen directes Feuer zu ſichern. Von dieſem Punkte aus, in der Höhe, die zu decken, denkt oder markirt man ſich eine Ebene nach dem überhöhenden Terraintheil, und muß dann die Bruſtwehr bis an dieſe Ebene aufrichten. Ein ſolches Ueberhöhen nennt man ein Commendement. Sind mehrere Höhen, ſo reicht das einfache Abſchneiden der Bruſtwehrhöhen nicht aus, denn die Neben- und Seitenlinien würden nicht eher gedeckt ſein, als bis die Wälle mit den Höhen gleiche Erhebung hätten — was doch keinesfalls ausführbar wäre. Man nimmt dann ſeine Zuflucht zu Traverſen, d. h. zu querüber gelegten Erdwällen, die dann die Seitenlinien gegen Raketenfeuer ſchützen. Sind die Höhen ſehr nahe — Felſen oder dergleichen — ſo muß man ſeinen Zweck durch Eindeckungen — Caſematten oder Blockhäuſer zu erreichen ſuchen. 1.

Deich, Damm (Waſſerbauk.), nennt man jeden Erdaufwurf als Schutz gegen die Gewalt der Meeres- und Flußwogen. Seine Anlage, Form und Material beſtimmen nicht nur ſeine Haltbarkeit, ſondern zugleich auch den Grad ſeiner Widerſtandsfähigkeit gegen die Gewalt

des Waſſers. Der D. erhält ſowohl nach dem Waſſer, als nach dem Lande zu Böſchungen (Waſſer- und Landabdachung). Das Land vor Waſſerabdachung heißt Butenland, das vor Landabdachung aber Binnenland oder Binnenloop. Die Böſchung der Waſſerabdachung darf wegen möglichſter Haltbarkeit des D. niemals ſteiler als höchſtens 45° angelegt werden. Ferner muß die Höhe der obern (Krone, Kuppel oder Kamm genannten) Breite eines D. ſtets den höchſten bekannten Waſſerſtand übertreffen. Uebrigens bilden die Land- und Waſſerabdachung nebſt der Krone den Querſchnitt oder das Querprofil des D. — Je nach Lage oder Zweck unterſcheidet man Fluß- und Seedeiche; Schlaf-, Sturm- oder Rückdeiche; Noth-, Kay- und Binnendeiche; Achter-, Groden- und Schlickdeiche. — Hinſichtlich Anlegung und Ausführung verſchiedener Deiche ſ. man H. A. Riedel's ausführl. Anleit. z. Strom- und Deichbauk. Berlin 1800; Benzler, Lex. d. b. Deich- und Waſſerbau, Deich- und Dammrecht vorkomm. einheim. und fremden Wörter und Ausdrücke u. ſ. w. 2 Bde. Altona 1792; Woltmann's, Beiträge z. hydraul. Archit. 4 Bde. Gött. 1797; Wiebeking, Waſſerb. I. B. 1811; Eitelwein, Handb. d. Mechan. und Hydraul. u. ſ. w.

Deichanker (Waſſerbauk.), heißt der Grund, auf welchem ein Deich erbaut iſt, und wird auch Deichfuß oder Deichſtuhl genannt.

Deichcharte (Waſſerbauk.), iſt die Situations- und geometriſche Zeichnung, welche die Linie, nach der ein Deich erbaut wird (Deichlinie), die Lage, Breite, Höhe und die Terrainsprofile einer Deichanlage darſtellt; auf derſelben iſt zugleich der höchſte und niedrigſte Waſſerſtand und die Normalbreite des Waſſers anzugeben.

Deichlinie, Canallinie (Waſſerbauk.), ſ. Deichcharte.

Deichprofil (Waſſerbauk.), iſt die Durchſchnittsfläche eines Deiches, mit Angabe ſeiner Höhe, Breite und Böſchung.

Deinclinirende Uhr (Gnomon.), wird eine Sonnenuhr genannt, die zugleich von dem Mittage abweicht, und gegen den Horizont inclinirt iſt. Sie iſt unter allen Sonnenuhren am ſchwerſten anzufertigen (ſ. Sonnenuhr).

Dekade (Chronol.), war der Name der Woche in dem Kalender der ehemaligen franzöſiſchen Republik. — Die D. hatte 10 Tage, daher ihr Name.

Dekaß (Metrol.), ſ. Baden'ſche Gewichte.

Dekagramme (Metrol.), ſ. Franzöſiſche Gewichte.

Dekalitre (Metrol.), ſ. Franzöſiſche Maße.

Dekameter (Metrol.), ſ. Franzöſiſche Maße.

Dekare (Metrol.), ſ. Franzöſiſche Maße.

Delcredere. Dieſes Wort kommt hauptſächlich bei Commiſſions-Waarenverkäufen vor, und bezeichnet einerſeits das Haften oder Gutſtehen (die Verbürgung, Garantie) des Commiſſionärs für den von ihm dem Käufer der Waaren gegebenen Credit, alſo für den Eingang der Zahlung der für Rechnung ſeines Committenten auf Credit verkauften Waarenpoſten, und andererſeits die für dieſe übernom-

mene Verbindlichkeit (Gefahr) seinem Committenten neben der Verkaufsprovision besonders angerechnete Gebühr. Da nämlich Verkäufe nicht leicht stattfinden, wenn dabei nicht Credit bewilligt würde, derselbe aber für den Commissionär eine sehr bedenkliche (mit bedeutendem Risico verbundene) Sache ist, so ist es auch ganz in der Ordnung, daß er diese Gewährleistung für den Credit, oder, wie der gewöhnliche Ausdruck ist, daß er del Credere steht, also bei Verfallzeit der Posten Selbstzahler wird, besonders in Anrechnung bringt, wie denn auch der Delcredere-Satz bald ein höherer oder minderer sein wird, je nachdem die Dauer und Gefahr des Credits größer (besonders wenn die Waaren nach entfernten überseeischen Plätzen verkauft werden) oder geringer ist. Die Gebühr für das Delcredere-Stehen wird eben so wie die Provision nach Procenten bestimmt, und ist bei Waarengeschäften gewöhnlich 1—2 %, zuweilen aber auch wohl 3 % und mehr noch. So befaßten sich z. B. früherhin Petersburger Commissionäre fast gar nicht oder nur ungern mit dem Delcredere, selbst wenn 3 % geboten wurden (s. Büsch's Darstellung der Handlung, 3te Aufl. Hamburg 1808. I. Bd. S. 212), da fast alles von Petersburg aus auf langen Credit ins Land hinein verkauft wird. — Bei Wechselgeschäften (beim Remittiren in Commission, wenn Retouren in langer Sicht gefordert werden, für deren Eingang oder Zahlung der Girant — Commissionär — gut stehen soll), so wie bei Assecuranzbesorgungen bestätigt die Gebühr für das Delcredere gewöhnlich ¼ bis ½ %. 18.

Delineation, nennt man den ersten, blos flüchtig gezeichneten Entwurf von einem Gebäude.

Delphin (Astrogn.), ist ein kleines nördliches Sternbild, ostwärts beim Adler an der Milchstraße. Er macht sich an fünf Sternen dritter Größe, welche nahe an einander stehen, und wovon vier eine rhomboidische Figur bilden, sehr kenntlich. Es werden zum D. 18 Sterne gerechnet.

Demantiliren, s. Schleifen der Festungen. 1.

Demarcationslinie (Geod.), ist gewöhnlich jede natürliche Grenzlinie, die also durch Bäche, Gebirgszüge, Flüsse, Seen, Ströme, Wege u. s. w. dargestellt wird.

Demi-Canon d'Espagne (Artill.), hieß sonst bei den Franzosen ein 11 Fuß langes, 5100 Pfund wiegendes Geschütz, mit dem man 24 Pfund schoß.

Demi-Canon de France (Artill.), ist ein französisches, auch Coulevrine genanntes, 10¾ Fuß langes Geschütz, mit welchem 4000 Pfund wiegenden Stück 16pfündige Kugeln abgeschossen wurden.

Demi-Lune, nannte man sonst in der französischen Baukunst ein von der einen Seite nach einem hohlen Kreisbogen angelegtes Gebäude. (Mallet, Géometrie prat. T. I. Tab. 88 et 95, p. 219 et 233.)

Demolitionssysteme (Fortif.), sind Vorrichtungen, um verlorene Werke entweder durch Abschnitte von anderen zu trennen, oder um die feindlichen Logements zu zerstören. Wie richtig das

Erstere sei, erkannten vorzüglich die älteren deutschen und italienischen Kriegsbaumeister. Rimpler brachte in seinem trefflichen Systeme diese Idee zur vollkommensten Ausführung. Die französische Schule kannte sie lange Zeit gar nicht; erst die neuern Manieren (Schule von Mezières) zeigten deren wieder. Man hat vorgeschlagen, die Abschnitte permanent anzulegen, ihre Gräben aber zu überwölben oder einzudecken, damit auf ihnen die Communication ungehindert fortgehen könne, bis der Augenblick des Bedarfs eintritt, wo dann die nöthige neue Querbrustwehr aus der Erde auf der Eindeckung genommen, diese selbst aber gesprengt oder sonst zerstört wird. Solche gewölbte Abschnitte können dann auch als Casematten benutzt werden, und haben den Vortheil durch Zerstörung des Raumes, auf denen die Logements zu errichten sind, deren Bau zu erschweren. Sollen aber diese Zwecke noch besser erreicht werden, so muß man auch im Stande sein, diese Logements selbst zu zerstören, was nur durch Minen (s. Minensysteme) möglich ist. Man muß dann gesicherte unterirdische Communicationen mit dem Außenwerke haben, und in diesem selbst müssen Minengallerien die Anlage der Minen erleichtern. Hauptsache ist die Geheimhaltung der Existenz solcher Systeme, denn außerdem werden sie zerstört, ehe sie in Wirksamkeit kommen. Wenn ein feindliches Logement vollendet, die neuen Batterien vielleicht armirt sind, so läßt man eine Mine springen und setzt sich dann wieder in Besitz des Werkes. Ein solches Spiel kann bei einzelnen Werken — z. B. bei der Krönung des gedeckten Weges — mehrmals vorkommen und nöthigt dann den Gegner zum langweiligen Minenkriege, der die Vortheile auf Seiten des Vertheidigers bringt. 1.

Demontir- oder **Contrebatterien**, s. Belagerungsbatterien. 1.

Demontiren, s. v. a. ein Geschütz unbrauchbar machen.

Denaro (Metrol.), ist 1) ein römisches, toscanisches und Turiner Gewicht, s. Italienische Gewichte; 2) ein toscanisches Maß, s. Italienische Maße.

Dendrometer (Forstwissensch.), heißt ein vom hessischen Forstmeister von Kregting 1788 bekannt gemachtes, von den Engländern Whittel und Duncombe und den Deutschen Jung, Burgsdorf, Hösch und Späth verbessertes Instrument, mittels dessen sich die Höhe eines Baumes, der Durchmesser seines Stammes und seine Holzmasse angeben läßt. Die Einrichtung derselben ist folgende. Von zwei in einem Charniere beweglichen Linealen, die sich in jede Winkelstellung leicht bringen lassen, ist das eine mit Dioptern versehen; ein drittes Lineal läßt sich längs dem Lineale ohne Dioptern in einer Nuth senkrecht hin und her schieben und in jeder Stellung an das andere Lineal befestigen. Diese drei Lineale sind in gewisse gleiche Theile getheilt, die nach einem verjüngten Maßstabe Ellen oder Fuße bedeuten.

Deneb, α Cygni (Astrogn.), ein Stern 2. Größe am Schwanze des Schwans (eines nördlichen Sternbildes), ist einer der 47 Bessel'schen Fundamentalsterne. Seine mittlere Rectascension beträgt für das Jahr 1845 20 Stund. 36′ 8″,917 mit + 2″,0417 jährl. Veränd.,

und seine mittlere Declination + 44° 43′ 43″,24 mit + 12″,617 jährlicher Veränderung.

Deneb Algedi, γ Capricorni (Astrogn.), ein Stern 4. Größe am Schwanze des Steinbocks (eines südlichen Sternbildes), in ungefähr 322° gerader Aufsteigung und 17° südlicher Abweichung.

Deneb Eleced (Astrogn.), s. Regulus.

Deneb Kaitos, Ketos (Astrogn.), ein Fixstern 2. Größe in dem Schwanze des Wallfisches; s. Diphda.

Denebola, β Leonis (Astrogn.), ein Stern 2. 3. Größe am Schwanze des Löwen (des 5. Sternbildes im Thierkreise), ist einer der 47 Bessel'schen Fundamentalsterne. Für das Jahr 1845 ist seine mittlere Rectascension 11 Stund. 41′ 8″,895 mit + 3″,0652 jährlicher Veränderung, und seine mittlere Declination + 15° 26′ 17″,84 mit — 20″,093 jährlicher Veränderung.

Deployiren, heißt in der militärischen Sprache das Entfalten einer aufgeschlossenen Colonne in Linie, wobei die hintern Züge sich durch eine mit der Frontlinie parallele Bewegung herausziehen.

Depressionslafetten (Artill.), sind Lafetten, deren Einrichtung eine so große Senkung des Rohres erlaubt, als mit gewöhnlichen Lafetten nicht erreichbar ist. Dazu gehört natürlich eine ganz veränderte Construction. Eine solche Lafette besteht im Wesentlichen aus Folgendem: Um eine eiserne Achse bewegt sich ein Block, in den das Rohr eingelassen ist, und der auf einem andern Blocke sich vor- und zurückschieben läßt. Hinten befindet sich ein hölzerner Bogen mit Zapfen und einer Vorrichtung, um das Hintertheil des Blocks so weit in die Höhe zu heben, daß nöthigen Falls ein Winkel von 70° erreicht werden kann. Die Bedienung solcher Geschütze ist einfach und leicht. Ihre Anwendung finden sie natürlich nur bei Bergfestungen (z. B. auf dem Königstein in Sachsen). 1.

Depressionswinkel (Nivell.), ist jeder unter einer horizontalen Ebene befindliche Verticalwinkel, mithin gleichsam ein negativer Höhenwinkel, d. h. ein Tiefenwinkel. Ist z. B. auf einem Thurme A die Richtung AB horizontal, und C ein Object der nahen Umgegend, so wird der Winkel CAB der D. oder Tiefenwinkel sein. Beim Nivelliren wird, wenn A höher als B liegt, der D. anzeigen, um wie viel Grade, Minuten u. s. w. B im Bogen tiefer liegt als A.

Depressionswinkel (Artill.), der Winkel, den das unterhalb geneigte Rohr mit der Horizontale macht. 1.

Descensio obliqua, schiefe Absteigung (Astron.), s. Descension.

Descensio recta, gerade Absteigung (Astron.), s. Descension.

Descension oder **Absteigung** (Astron.). Es giebt eine gerade und eine schiefe D. Erstere ist mit der geraden Aufsteigung oder Rectascension (s. d.) dasselbe, nämlich der Bogen zwischen dem Frühlingsäquinoctium und Abweichungskreise eines Gestirns. Unter der Linie, wo alle Gestirne gerade herauf- und hinabsteigen, d. h. wo

Digitized by Google

der von ihnen durchlaufene Bogen den Horizont rechtwinklig schneidet, geht dieser Durchschnittspunkt mit ihnen zugleich auf und unter. — Unter der schiefen D. eines Sterns wird der Bogen des Aequators, welcher zwischen dem Frühlings-Nachtgleichenpunkte, von wo an man die Grade des Aequators zählt, und dem mit einem Gestirne zugleich untergehenden Punkte des Aequators liegt, verstanden.

Descensionaldifferenz (Astron.), ist der Unterschied zwischen der geraden und schiefen Absteigung eines Gestirns, mithin der Ascensionaldifferenz (s. d.) ganz gleich, sobald nur das Gestirn selbst nicht in der zwischen dem Auf- und Untergange verfließenden Zeit seine Declination ändert.

Descente (Bauk.), nennt man ein schief aufsteigendes Gewölbe unter oder über eine Treppe.

Descente, s. Absteigung in den Graben. 1.

Dessätine (Metrol.), s. Russische Maße.

Dessein, nennt man überhaupt eine Zeichnung, so wie auch einen Bauriß.

Detachirte Futtermauern, s. Futtermauern. 1.

Detachirte Werke, s. Forts. 1.

Detailaufnahme (Geod.), nennt man das Aufnehmen (mittels des Meßtisches) aller natürlichen und künstlichen Objecte, welche innerhalb eines jeden der sämmtlichen Dreiecke eines über einen Kreis, eine Provinz, ein Land u. s. w. gelegten trigonometrischen Netzes liegen. Nachdem Letzteres aus den sorgfältig angestellten Messungen mit Meßstangen, Theodoliten, Spiegelsextanten u. s. w. (s. trigonometrische Aufnahme) möglichst genau berechnet worden ist, wird irgend ein Dreieck dieses Netzes ganz accurat und in möglichst großem Maßstabe auf einem Menselblatte construirt, und das so entworfene Dreieck, um es auszufüllen, dem Feldmesser übergeben, welcher bei seinen Operationen sich stets an die drei Eckpunkte des erwähnten Dreiecks zu halten hat, d. h. der Feldmesser muß bei seiner Detailaufnahme die Lage aller, von ihm zu bestimmenden, Punkte innerhalb des ihm übergebenen Dreiecks nach der Lage der drei Eckpunkte des letztern controlliren. Auf diese Weise gewinnt das Detailaufnehmen die größtmöglichste Sicherheit und Genauigkeit. Was übrigens in praktischer Beziehung zur D. gehört, s. d. Artt. Brouillon, Brouilloniren, Situationszeichnung u. s. w.

Detailzeichnung (Geod.), gewöhnlich s. v. a. Situationszeichnung (s. d.).

Detailzeichnung (Bauk.), sind geometrische Zeichnungen in großem Maßstabe von einzelnen Baugegenständen, die in dem kleinen Maßstabe des Baurisses nicht deutlich genug angegeben werden konnten. D. müssen deshalb für die meisten Bauhandwerker besonders angefertigt werden, weil sie nach denselben ihre Maße genau abstechen, um dadurch arbeiten zu können.

Deutlichkeit eines Fernrohrs oder Spiegelteleskops, hinsichtlich der von ihnen dargestellten Bilder, ist desto größer, je mehr

Digitized by Google

die Gläser oder Spiegel alle von einem Punkte ausgehenden Strahlen wirklich in einem Punkte sich vereinigen, d. h. also, je geringer die Abweichung wegen der Kugelgestalt und je unbedeutender die Abweichung wegen der Farbenzerstreuung bei einem Fernrohre ist. — Man vergl. Abweichung, optische.

Deutsche Meile (Geogr.), s. Meile.

Deutsche Säulenordnung (Archit.), ist eine von L. Chr. Sturm angegebene Säulenordnung, die fast gleiche Verhältnisse mit der ionischen Säule hat, jedoch wohl nirgends angewandt wird.

Deutscher Baustyl, alter (Bauk.), s. Altdeutscher Baustyl.

Devalvation (prakt. Arithm.), ist die Untersuchung des Gehaltes und dessen Bestimmung als Metallwerth nach dem gangbaren Münzfuße durch einen verpflichteten Münzwardein.

Diagonalmaschine (Mechan.), dient zur Erläuterung der wichtigen Lehre von dem Parallelogramm der Kräfte. Man hat sie entweder mit Schnüren und Rollen ganz einfach oder mit 2 Hämmern, 2 Elfenbeinbällen, die Fläche von 5 □Fuß Größe, mit geraden und paraboliſchen Banden versehen, um sie bei der Darstellung der Lehre von dem Stoße der Körper gebrauchen zu können, oder auch nach Eberhard's Vorschlag construirt.

Diagonalmethode (Geod.), ist diejenige Aufnahme, wo eine aufzunehmende geradlinige Figur durch Diagonalen in lauter Dreiecke zerlegt wird. Man wähle nämlich einen Punkt M (Fig. 43.), aus welchem man alle Ecken A_1, A_2, A_3, A_4, ... A_n der aufzunehmenden Figur sehen kann, und nur wenn ein solcher Punkt aufgefunden werden kann, ist die Methode, welche wir jetzt gleich näher kennen lernen werden, überhaupt anwendbar. Dann stelle man den Meßtisch, dessen Gebrauch wir zuerst erläutern wollen, in M auf, nehme auf dem Tischblatte einen beliebigen Punkt m an, stelle m vertical über M, und stecke in m eine Anschlagnadel ein. Hierauf lege man die Kippregel an m, visire successive nach allen Ecken A_1, A_2, A_3, A_4, ... A_n der aufzunehmenden Figur, ziehe in jeder der n Lagen der Kippregel an der Schärfe ihres Lineals eine gerade Linie von m aus nach der Seite der Ecken, auf welche visirt wurde, hin, messe die sämmtlichen Linien MA_1, MA_2, MA_3, MA_4, ... MA_n, schneide auf den diesen Linien entsprechenden Linien auf dem Meßtische von dem Punkte m aus die Linien ma_1, ma_2, ma_3, ma_4, ... ma_n ab, welche eben so viele Maßtheile nach dem verjüngten Maßstabe wie die gemessenen Linien wirkliche Maßtheile enthalten, und ziehe dann auf dem Meßtische die Linien $a_1 a_2$, $a_2 a_3$, $a_3 a_4$, $a_4 a_5$, ... $a_{n-1} a_n$, $a_n a_1$, so ist die Figur $a_1 a_2 a_3 a_4$ ..... a_n, welche man auf diese Weise auf dem Meßtische erhält, der verlangte Riß der aufzunehmenden Figur $A_1 A_2 A_3 A_4$ ..... A_n. — Wegen der vielen bei dieser Methode nöthigen Linienmessungen ist dieselbe nur bei dem Aufnehmen wenig ausgedehnter Figuren anwendbar, kann aber bei solchen kleinern Messungen allerdings öfters mit Vortheil gebraucht werden, wenn namentlich das Terrain der Anwendung dieser Methode günstig ist. Kaum bedarf es übrigens einer besondern Bemerkung, daß der Punkt M außer-

Digitized by Google

halb oder innerhalb der aufzunehmenden Figur angenommen, auch in eine Ecke dieser Figur gelegt werden kann. — Die beste Prüfung der Genauigkeit der ausgeführten Messung verschafft man sich, wenn man alle Seiten A_1A_2, A_2A_3, A_3A_4, ... $A_{n-1}A_n$, A_nA_1, der aufgenommenen Figur unmittelbar mißt, und die auf diese Weise gefundenen Resultate mit den aus dem entworfenen Risse der aufgenommenen Figur oder aus der geführten Rechnung sich ergebenden Längen der in Rede stehenden Seiten vergleicht. Die Messung einer oder einiger Seiten der aufgenommenen Figur reicht nicht hin, weil durch die obige Methode des Aufnehmens die Seiten unabhängig von einander gefunden werden. Besser würde es sein, wenn man nicht alle Seiten messen will oder kann, ein Paar Diagonalen der aufgenommenen Figur unmittelbar zu messen und aus dem entworfenen Risse oder der geführten Rechnung zu bestimmen, und die auf beiden Wegen gefundenen Resultate mit einander zu vergleichen, eine Methode, die überhaupt bei der Prüfung der Genauigkeit ausgeführter Aufnahmen häufig in Anwendung gebracht wird.

Diagramma Hipparchi, nannten die alten Astronomen bei Finsternissen die Zeichnung des Standes der Sonne, des Mondes und der Erde nebst den dazu gehörigen Linien. Denn die Entfernung der Erde von der Sonne bestimmte Hipparchus durch Berechnung der Finsternisse.

Diakaustika (Dioptr.), ist die Brennlinie durch Brechung, welche bei durchsichtigen Körpern, welche die Lichtstrahlen in einem Punkte nicht genau vereinigen, vorkommt. Fallen z. B. mehrere Strahlen auf eine Glaslinse, welche, indem sie in die Linse eindringen, gebrochen werden, so bilden die Durchschnittspunkte je zweier auf einander folgender gebrochener Strahlen eine krumme Linie, welche die D. genannt wird. — Man s. Cartesius Geometriae L. II. pag. 42, 50 sqq. edit. Amstel.; Jacob Bernoulli Acta Er. 1693 und Opp. T. I. N. 56 und Opp. T. II. N. 103; L'Hopital, Analyse des infiniment petits No. 133.

Diakustik, ist die Lehre von der Fortpflanzung des Schalles, also ein Theil der Akustik, (s. d.).

Dial, der englische Name für „Sonnenuhr". Daher Art of Dialing die „Gnomonik".

Diamantgraben, heißt der Graben, der vor Casematten liegt, theils um ein Einsteigen in die untern Scharten zu verhindern, theils auch um vor der Casematte auffallende Hohlkugeln aufzunehmen. Ihre Anlegung muß bei jeder guten Casematte stattfinden, damit deren Stirnmauern nicht durch davor aufschlagende Hohlgeschosse zerstört werden können (Versuche in Woolwich). Eben so ist es auch nöthig, hinten offene Casematten gegen die Sprengstücke zu schützen; ein Graben ist dazu am geeignetsten. Die Montalembert'schen Caponièrensysteme werden eine Anwendung dieser Gräben auch innerhalb der nicht eingedeckten Caponièren verlangen, denn sonst geht ein großer Vorzug der Casematten verloren. 1.

Diametralzahl (Arithm.), ist das Product p zweier Zahlen m

und n, ſobald $m^2 + n^2$ wieder ein Quadrat q^2 bildet; alſo $p = mn$ und $q^2 = m^2 + n^2$; z. B. ſei $m = 3$, $n = 4$; alſo $p = 12$ die D., da $q^2 = 25$ iſt. (Mich. Stiefel Arithm. Integr. Lib. I. pag. 14.)

Diaphanometer, iſt ein von Sauſſure erfundenes Werkzeug, mittels deſſen man die Größe der Ausdünſtungen in einem von, beſtimmten Grenzen eingeſchloſſenen, Raume meſſen kann. Die Beſtimmung des Maßes der Ausdünſtungen beruht auf der größern oder geringern Durchſichtigkeit der atmoſphäriſchen Luft, und das Maß dieſer Durchſichtigkeit gründet Sauſſure auf die Verhältniſſe der Entfernungen, in welchen beſtimmte Gegenſtände aufhören ſichtbar zu ſein. Es kommt alſo blos darauf an, daß man bei gewiſſen Gegenſtänden ſehr genau anzugeben vermag, wie weit ſie bei ihrem Verſchwinden vom Auge entfernt ſein müſſen.

Diaphragma (Dioptr.), iſt der gewöhnlich im Innern eines Fernrohrs, in der Nähe des gemeinſchaftlichen Brennpunkts angebrachte, Ring, nach welchem ſich eigentlich die Größe des Geſichtsfeldes des Fernrohrs richtet.

Diaſtimeter, ſ. v. a. Engymeter (ſ. d.).

Diaſtylos, Weitſäulig, nannte man in der alten Baukunſt jedes Gebäude, an welchem je zwei Säulen 8 Modul von einander abſtehend angenommen worden waren.

Diatoniſche Fortſchreitung (Akuſt.), iſt das nach dem üblichen Tonſyſtem von einem ganzen Tone zum andern, mit Ausnahme des Grundtones, erfolgende Anſchlagen eben dieſer 6 ganzen Töne: d, e, f, g, a und h.

Diatoniſche Tonleiter (Akuſt.), ſ. v. a. Diatoniſche Fortſchreitung (ſ. d.).

Dichotomos, ward von den alten Aſtronomen der Mond im Augenblicke des erſten oder des letzten Viertels genannt.

Dichtigkeit oder **Dichte der Körper,** iſt ein Begriff, welcher aus der Vergleichung des Volumen mit der Maſſe der Körper entſpringt. Dieſer Begriff iſt eigentlich blos ein relativer, weil ſich nur ſagen läßt, daß ein Körper mehr oder weniger dicht als ein anderer ſei. Die Dichtigkeiten verhalten ſich bei gleichem Volumen direct wie die Maſſen, bei gleicher Maſſe aber indirect wie die Volumina. Nimmt man nun als Einheit der Dichtigkeiten überhaupt die D. eines Körpers an, welche in einem der Volumeneinheit gleichen Raume eine der Maſſeneinheit gleiche Maſſe enthält, ſo kann man, wenn D die D. irgend eines Körpers, M deſſen Maſſe und V deſſen Volumen bezeichnet, bekanntlich $D = \frac{M}{V}$ ſetzen, d. h. der numeriſche Werth der D. iſt gleich dem numeriſchen Werthe der Maſſe dividirt durch den numeriſchen Werth des Volumen. — In der Aſtronomie laſſen ſich für die Körper unſers Sonnenſyſtems, wenn man ihre Maſſen und Volumina kennt, natürlich ebenfalls dann ihre Dichtigkeiten nach der obigen Formel beſtimmen. Die neueſten Reſultate, wenn die D. der Erde = 1 geſetzt wird, ſind: D. für Merkur 2,94; Venus 0,92;

Mars 0,96; Jupiter 0,24; Saturn 0,14; Uranus 0,24; Sonne 0,25 und Mond 0,62.

Dielenkopf (Archit.), eine dünne, weit auslaufende Platte unter dem Kranzleiſten des doriſchen Gebälks.

Differentialbarometer (Hydroſt.), ein von Auguſt in Berlin (Poggendorff's Annal. III. 329) erfundenes abgekürztes Barometer, welches die Dichtigkeit der Luft durch die Höhe einer Queckſilberſäule angiebt, die eine gewiſſe Menge eingeſchloſſene Luft comprimirt. Beſchreibung, Abbildung, Gebrauch und Berechnung, das D. (beſonders von Wollaſton) betreffend, giebt beſonders Gehl. phyſ. Wört. n. A. II. 524 u. VI. 1856. Man kann das D. als eines der brauchbarſten, mithin wichtigſten Geſchenke für den reiſenden Phyſiker betrachten, da es unſtreitig ſehr compendieur,alſo auch viel bequemer und gefahrloſer als das eigentliche Barometer zu transportiren iſt.

Differentialbeobachtungen (Aſtron.). Die mit einem Aequatoreal angeſtellten unmittelbaren Beſtimmungen der Rectaſcenſion und Declination eines Sternes ſind bekanntlich wegen der vielen anzubringenden Correctionen, die von der fehlerhaften Lage der Aren des Inſtruments herrühren, etwas unſicher, oder ihre Berechnung wenigſtens mühſam. In vielen Fällen wird man aber den Beobachtungen dadurch größere Schärfe geben und ſich die Arbeit des Berechnens erleichtern können, daß man die zu beſtimmenden ſphäriſchen Coordinaten des Sternes nicht unmittelbar mißt, ſondern beobachtet, um wie viel ſie von denen eines andern nicht gar zu entfernt ſtehenden Sternes, deſſen Ort aber genau bekannt ſein muß, verſchieden ſind. Bei nur kleinen Differenzen kann man die Fehler des Inſtruments ganz vernachläſſigen, da dann für beide Sterne die Summe aller Correctionen faſt dieſelbe ſein wird, ſich alſo, wenn nur nach dem Unterſchied der Coordinaten gefragt wird, aufheben muß. Man nennt dergleichen Beobachtungen Differentialbeobachtungen. — Die Beobachtungen ſelbſt werden auf folgende Weiſe angeſtellt. Man bringe das Fernrohr in eine ſolche Lage, daß der eine Stern durch das Sehfeld gehen muß, beobachte mittels einer Uhr die Zeit, wenn er an den in der Ebene des Declinationskreiſes liegenden Faden tritt, und bemerke die Declination; hierauf löſe man den Declinationskreis und bringe das Fernrohr in die Lage, daß der andere Stern hindurchgeht, bei dem man dieſelben Beobachtungen wiederholt. Der Unterſchied der beobachteten Zeiten giebt offenbar den Unterſchied der Rectaſcenſionen der beiden Sterne, und der Unterſchied der Ableſungen am Declinationskreiſe, den Unterſchied ihrer Declinationen. Stehen nun die beiden Sterne nicht weiter als fünf bis ſechs Grade von einander, ſo wird man die Fehler des Inſtruments gänzlich vernachläſſigen können, und die Berechnung der Beobachtungen beſteht in nichts als in einer bloßen Addition oder Subtraction, ohne Zuziehung irgend einer Formel. Daß man hierbei die Refraction berückſichtigen muß, wenn die beobachteten Sterne ſehr nahe am Horizonte ſtehen, oder wenn ihr Abſtand von einander bedeutend iſt, verſteht ſich von ſelbſt. Beobachtungen dieſer Art findet man in den Annalen der Wiener Sternwarte

im XIII. u. XIV. Bande. Noch werde bemerkt, daß man bisweilen zwiſchen Differentialbeobachtungen und Differenzbeobachtungen unterſcheidet; unter letztern verſteht Littrow ſolche, wie wir ſie oben auseinandergeſetzt haben, während er Differentialbeobachtungen ſolche nennt, wo die beiden zu vergleichenden Sterne ſo nahe aneinander ſtehen, daß ſie beide zu gleicher Zeit oder wenigſtens ohne das Fernrohr zu verrücken, in das Sehfeld treten. Beide Arten kann man, wie es ſich von ſelbſt verſteht, mit dem Aequatoreal anſtellen; indeſſen wird man nicht immer einen Stern finden, deſſen Poſition hinlänglich genau bekannt iſt und ſo nahe bei dem zu beſtimmenden Sterne ſteht, als wie hierzu erfordert wird. Die Benennung Differentialbeobachtungen ſcheint für beide Arten paſſend zu ſein. 8.

Differentialthermometer, heißt nach John Leslie ein jedes ſehr empfindliche Thermometer, das mittels Ausdehnung der Luft geringe Grade der Wärme angiebt. Zufolge des verſchiedenen Gebrauches, den man von dem D. macht, erhält dieſes auch verſchiedene Namen: Aethrioſkop, Hygrometer, Mikrocalorimeter, Photometer, Pyroſkop, Thermoſkop u. ſ. w. Man ſ. Gehler's Phyſ. Wört. n. A. II. 535 u. ff.

Differenzbeobachtungen (Aſtron.), ſ. Differentialbeobachtungen.

Diglyph, Zweiſchlitz (Archit.), iſt ein Triglyph, deſſen halbe Schlitze an beiden Seiten fehlen, von Vignola zur Verzierung von Conſolen und in Frieſen angewendet.

Dignitas Planetae oder die Würde eines Planeten, iſt ein aſtrologiſcher Ausdruck, welcher anzeigen ſollte, daß die Kraft eines Planeten zu wirken ſich vermehrt.

Digreſſion, ſ. Elongation.

Diocletianiſche Aere, ſ. Märtyrer-Aere.

Dionyſiſche Aere, Chriſtliche Zeitrechnung (Chronol.), ward von Dionysius exiguus im Jahre 532 n. Chr. erfunden, der die Geburt Chriſti auf den 25. December 753 nach Erbauung Roms feſtſtellte. Indeſſen haben neuere chronologiſche Unterſuchungen gezeigt, daß Chriſtus 2 bis 4 Jahre früher geboren ſein müſſe.

Diopter oder Abſehen (Geod.), ſ. Diopterlineal.

Diopterkreuz (Geod.), ſ. Winkelkreuz.

Diopterlineal (Geod.), iſt ein Werkzeug, eine gerade Linie oder Richtung, die durch bloßes Sehen oder Viſiren vorhanden, auf dem Meßtiſche abzutragen. Es ſind an dieſem Werkzeuge 2 Hauptſtücke zu bemerken, nämlich das Lineal und die Dioptern. Das Lineal muß von Meſſing, und auf der untern Fläche mit einem feſten Lack überzogen ſein. Dieſe mit Leinwand oder Leder zu überziehen taugt nichts. Die Ziehlinie an demſelben muß ganz gerade und ohne alle Unebenheiten verfertigt werden, auch muß der obere Rand verbrochen ſein. Seine Länge iſt dem kleinſten Durchmeſſer des Meßtiſches gleich und beträgt daher gewöhnlich 14 bis 18 Zoll, die Breite $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll und die Stärke $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{16}$ Zoll. Auf dieſer Ziehlinie oder

genau derselben parallel stehen an den Enden derselben die Dioptern senkrecht. Man unterscheidet bei den Dioptern die Ocular- und Objectiv-Diopter. Jene liegt dem Auge und diese dem Objecte zugekehrt, wenn dasselbe abvisirt werden soll. In dieser Stellung muß die Ziehlinie rechts liegen. Die Ocular-Diopter besteht entweder aus einer Reihe der kleinsten Oeffnungen, die sich nach der Objectiv-Diopter zu so konisch erweitern, daß sie noch ein Mal so weit werden, als das Messing stark ist, oder aus einem Schlitz, der sich eben so viel nach der Objectiv-Diopter zu erweitert. Beide Vorrichtungen müssen eine gerade Linie bilden, die auf's genaueste senkrecht auf die untere Ebene des Lineals steht. Die Objectiv-Diopter besteht aus einem senkrecht auf die untere Ebene ausgespannten feinen Faden, der entweder auf die Ziehlinie oder eben so weit entfernt steht. In der Regel ist nur eine Ocular- und eine Objectiv-Diopter vorhanden. — Bisweilen sind aber beide an einer und eben derselben Diopter angebracht, so daß auf der einen Seite die untere Hälfte Ocular- und die obere Hälfte Objectiv-Diopter ist; auf der andern Seite findet der umgekehrte Fall statt. Man nennt dieses Dioptern zum Zurückvisiren. Diese Vorrichtung scheint zwar einigen Nutzen zu haben, besonders wenn man das Lineal probiren will. Allein der Nachtheil, daß die Dioptern dadurch ihre halbe Höhe verlieren, und daß mithin sehr hoch oder tief liegende Gegenstände sich gar nicht abvisiren lassen, überwiegt den vermeintlichen Vortheil. Ueberhaupt kann kein Geometer die Dioptern gebrauchen, wenn sie nicht halb so hoch sind, als das Dioptерlineal lang ist, damit noch Höhen, die 45 Grad haben, abvisirt werden können. Leider haben die meisten Dioptерlineale eine solche Einrichtung, daß sich nur Objecte, die einen Winkel von 15 bis 20 Grad haben, abvisiren lassen. Was nun die Weite der Oeffnung für die Objectiv-Diopter betrifft, so muß sie einen halben bis $\frac{1}{4}$ Zoll betragen, überhaupt die Seitenstäbe so schmal als möglich sein, wenigstens zusammengenommen nicht mehr ausmachen, als die Weite groß ist, damit das Gesichtsfeld so frei als möglich bleibe. — Was das Anbringen der Dioptern auf dem Lineale betrifft, so ist sehr anzurathen, sie durch drei Stifte, drei Stellschrauben und eine Anziehschraube, die in der Mitte steht, zu befestigen. Denn dadurch wird der Geometer in den Stand gesetzt, die leicht aus ihrer Lage kommenden Dioptern zu justiren. Was das Anbringen eines Gewindes betrifft, um die Dioptern niederzulegen und sie so zum Transport bequemer zu machen, so wird dadurch das Instrument sehr wandelbar gemacht.

Dioptrik, ist derjenige Theil der Lehre vom Lichte, der alle die Erscheinungen betrachtet, welche beim Durchgange der Lichtstrahlen durch durchsichtige Mittel stattfinden; es wird also hier nicht blos die Brechung der Lichtstrahlen im Allgemeinen zur Sprache kommen, sondern auch über die Brechung gehandelt werden, wenn die brechenden Mittel von gewisser Form z. B. Linsengläser sind. Man sehe das Weitere, auch wegen der Literatur, in den besondern Artikeln: Brechung, Linsengläser, Fernrohr u. s. w. 8.

Dioptrische Linien, optische Linien, gewisse von Descartes (Geometr. Lib. II. p. 50) erfundene Ovallinien. — Man vgl.

Digitized by Google

Newton, Princip. phil. nat. mathem., lib. I. prop. 97 et 98; Leibnitz Act. Erudit. anno 1689 p. 37.

Dioptrische Linsen, s. v. a. Linsengläser, s. d.

Diorama, ist ein Gemälde von einer Gegend, des Innern oder Aeußern eines Gebäudes, einer Stadt u. s. w., welches nach den Regeln der Perspective, der Beleuchtung und der Schattenlehre, so dargestellt ist, daß es eine dem Panorama gleiche Wirkung hervorbringt. Als Erfinder des D. sind die Pariser Bauton und Daguerre, und als Vervollkommner Gropius zu nennen.

Dioryktos (Wasserbauk.), ein Graben oder Canal.

Diphda, β Ceti (Astrogn.), s. v. a. Doneb Kaitos. Seine mittlere Rectascension betrug im Jahre 1821 8° 39′ 1″,3 mit + 45″, 24 jährl. Aend. und seine mittlere Declination — 18° 58′ 13″,6 mit + 19″,87 jährlicher Aenderung.

Dipsector (Naut.), ist ein, von Wollaston im J. 1817 bekannt gemachtes, katoptrisches Instrument zur Messung der Depression des Horizontes auf dem Meere, so wie zur Bestimmung der Depression der Küsten, mithin auch ihrer Entfernung. — Man s. Gehl. Phys. Wört. n. A. II. 558—561.

Directe Batterien (Fortif.), sind solche, die ihr Object in gerader oder senkrechter Richtung beschießen; ihr Gegensatz sind die Enfilir- oder Ricochett-, und Wurfbatterien. Zu ihnen gehören die Brech- und Demontirbatterien. 1.

Direction (Astrol.), der Unterschied der geraden oder schiefen Ascension zweier Punkte an der Himmelssphäre, von denen einer Significator, der andere Promotor genannt wurde. Also hieß dirigere: den zwischen dem Promotor und Significator gelegenen Theil (Bogen) des Aequators bestimmen.

Directionslinie, Directrix (Mechan.), ist die gerade Linie, in deren Richtung sich eine andere gerade Linie oder Ebene bewegt, um eine ebene Figur oder einen Körper zu beschreiben.

Directionslinie (Fortif.), s. Scharten. 1.

Directionswinkel (Balliſt.), ist beim Bombenwerfen der Winkel, den die Seelenaxe mit der Verticalen macht. 1.

Disconto, Discontorechnung (prakt. Arithm.). Der Discont oder Disconto ist überhaupt der Abzug auf Zahlungen, welche vor der Verfallzeit erfolgen, und kommt hauptsächlich bei Wechseln vor. Discontiren heißt nämlich, einen Wechsel unter Abzug der Zinsen (des Disconts) vor seiner Verfallzeit auszahlen und so an sich kaufen, und giebt das Discontiren bei den Bankiers und denjenigen Banken, welche sich damit befassen (den Zettelbanken), ein Hauptgeschäft ab. Gewöhnlich wird der Discont von oder in 100 gerechnet, d. h. 100 Wechselbetrag = 100 — % baare Zahlung, also ganz so wie die gewöhnlichen Zinsen, nur daß er sogleich von dem betreffenden Werthe abgezogen wird. Man empfängt nämlich bei einem solchen discontirten Wechsel nur so viel baar, als übrig bleibt, wenn die auf den Betrag des Wechsels für die betreffende Zeit (vom Tage des Ver-

kaufs bis zum Verfalltage) gerechneten Zinsen davon (vom Wechselbetrage) in Abzug gebracht werden. Daß diese Art der Berechnung aber nicht ganz in der Ordnung ist, leuchtet von selbst ein, da der eigentliche Discont nur der Zinssumme gleich ist, welche die baare Zahlung bis zu dem Tage bringt, wo der Wechsel fällig wird, nicht aber der auf den ganzen Betrag des Wechsels bis zu dieser Zeit, und somit der Discontent bei dieser Berechnungsart Vortheil hat, während der Discontgeber (d. h. derjenige, welcher die frühere Zahlung sich leisten läßt) dadurch benachtheiligt wird. Wir lassen jetzt ein Beispiel von der gewöhnlichen und allerdings leichtern Berechnungsweise folgen, und nehmen dabei das Jahr zu 360 Tagen an, wie solches im kaufmännischen Leben üblich ist. Gesetzt ein Wechsel von 2000 Thlr., welcher den 10. August fällig wäre, würde am 15. Juni à 4 % (was als Divisor 9000 giebt, und worüber man die unten angeführte Schrift S. 131 f. nachsehen mag) discontirt, so betrüge der Discont für 55 Tage $\frac{2000 \times 55}{9000}$ = 12 Thlr. 7 Ngr. (genau 6⅔ Ngr.), und folglich hätte man baar zu empfangen 1987 Thlr. 23⅓ Ngr., wie die folgende Aufstellung zeigt:

Betrag des Wechsels	2000 Thlr.	
ab für Discont	12 „	7 Ngr.
baare Zahlung	1987 Thlr.	23 Ngr.

Diese empfangenen 1987 Thlr. 23 Ngr. trügen aber nur, wenn sie à 4 % jährlich wieder angelegt würden, $\frac{1987\frac{1}{3} \times 55}{9000}$ = 12 Thlr. 4,423 Ngr. Zinsen, und folglich gewönne der Discontent dabei 2,6 Ngr. circa. Würde dagegen aber der Discont auf 100 gerechnet, wie es eigentlich geschehen sollte (also 100 Wechselsumme + % = 100 baar), so betrüge derselbe nur so viel, wie die eben gefundenen Zinsen von der baaren Zahlung, und die Berechnung hierfür, da 4 % jährlich = $\frac{1}{9}$ % für 55 Tage sind, ist diese:

$100\frac{1}{9} : 2000 = \frac{1}{9} : x$

x = 12 Thlr. 4,43 Ngr.

Wollte man aber gleich die baare Zahlung finden, so wäre der Ansatz so:

$100\frac{1}{9} : 2000 = 100 : x$

x = 1987 Thlr. 25,6 Ngr. circa (genauer 25,56 Ngr.).

Daß aber diese Art, wo nämlich der Discont auf 100 gerechnet wird, die allein richtige ist, ergiebt sich deutlich aus obigen Berechnungen; denn rechnet man zu den 1987 Thlr. 23 Ngr., welche wir oben als baare Zahlung fanden, die ebenfalls gefundene Differenz von 2,6 Ngr., so giebt dies die zuletzt gefundene Summe (1987 Thlr. 25,6 Ngr.), die der Discontgeber eigentlich erhalten müßte. Uebrigens verweisen wir unter anderm auf Schick's Rechenbuch für das Geschäftsleben, Leipzig 1843, wo die verschiedenen Fälle der Discont-Rechnung S. 186 ff. erläutert sind, und bemerken nur noch, daß die Höhe des Disconts zunächst durch die Geldverhältnisse des betreffenden Platzes bedingt ist, d. h. davon abhängt, je nachdem mehr oder weni-

ger baares Geld gerade in Umlauf ist oder Wechsel zum Discontiren gebracht werden. In Berlin z. B. hält sich der Discont bei inländischen Wechseln gewöhnlich zwischen 3 und 5 % pro anno. 18.

Dispache. Alle außergewöhnliche Kosten und Schäden, denen ein Schiff und seine Ladung von der Zeit der Einladung bis zur vollendeten Ausladung der Güter ausgesetzt ist, nennt man Havarie, und unterscheidet dabei die particuläre und große. (S. das Nähere hierüber unter dem Art. Havarie.) Hat nun ein Schiff während der Reise Havarie erlitten, so muß der Schiffer nach Ankunft an dem Bestimmungsorte sich darüber rechtfertigen und nachweisen, daß weder er noch seine Leute die Schuld davon tragen, oder er muß (wie man es zu nennen pflegt), seine Verklarung machen (belegen). Hierauf wird nun bestimmt, ob die Havarie zur particulären oder großen gehört, so wie auch, wie dieselbe im letztern Falle zu vertheilen ist. Das Document nun, worin diese Bestimmung und Berechnung geschieht, heißt die D., und ist dieselbe wiederum entweder eine General-Dispache, wenn sie nämlich über einen zur großen Havarie gehörenden Schaden aufgemacht wird, oder eine Particular-Dispache, falls sie nur auf particuläre Havarie geht. Diese letztere hat dann einzig nur die Auseinandersetzung zwischen dem Versicherer und dem Versicherten zum Zwecke, d. h. welchen Ersatz der Letztere für den ihn betreffenden Schaden von dem Versicherer fordern kann. Die beeidigten Personen, welche diese Berechnungen (die D.) zu machen haben, heißen Dispacheure. — Da es der Raum dieses Werks nicht erlaubt, eine solche D. hier einrücken zu lassen, so verweisen wir unter andern auf die im ersten Bande von Schiebe's Universal-Lexikon der Handelswissenschaften S. 425 ff. mitgetheilte Generaldispache, welche 1830 in Hamburg aufgemacht ist. 18.

Distantia horaria (Gnomon.), ist derjenige Winkel, welchen irgend zwei Stundenlinien auf einer Sonnenuhr mit einander bilden.

Distantia Polygonorum (Fortif.), hieß sonst die senkrechte Linie zwischen dem äußern und innern Polygon.

Distanz, Entfernung, heißt in der Geodäsie überhaupt die Länge einer geraden Linie, die von einem Punkte zu einem andern führt. In der Astronomie unterscheidet man die Linear- und die Winkeldistanz. Erstere ist die wirkliche Entfernung zweier Weltkörper von einander, letztere die scheinbare Entfernung derselben von einander, welche, den gleichweiten Abstand beider vom Auge angenommen, durch den Winkel bestimmt wird, welcher sich von beiden Sternen aus mit dem Auge bildet.

Distanzmesser, Diastimeter, s. Engymeter.

Distanzmessung (Geod.), ist die auf irgend eine Art zu bewerkstelligende Bestimmung der Distanz oder Entfernung zweier Punkte von einander. Es ist aber D. nichts anderes als die Messung der Länge einer geraden Linie, entweder unmittelbar durch Hilfe eines Maßstabes oder mittelbar durch den Meßtisch oder ein Winkelinstrument. — Man s. auch Flüchtige Distanzmessung.

Distanzmessungen mit dem Heliometer Fraunhofer's, bestehen in der Bestimmung kleiner nur Minuten oder Secunden betragender Winkel. Diese Bestimmung zerfällt in Beobachtung und Berechnung, wozu eine sehr ausführliche Anweisung Hansen in seiner Schrift: „Ausführliche Methode, mit dem Fraunhofer'schen Heliometer Beobachtungen anzustellen u. s. w. Gotha 1827," gegeben hat, worauf hier verwiesen werden muß. — Man vergl. auch Jahn's prakt. Astron. I. S. 44 u. ff.

Distanzpunkt, heißt: 1) in der Geodäsie der andere Endpunkt einer Distanz, in dessen einem Endpunkte man sich selbst mit dem Instrumente befindet; 2) in der Dioptrik und Katoptrik, s. v. a. Brennpunkt, und 3) in der Perspective derjenige Punkt, mittels dessen das Augenmaß die Distanz schätzt.

Ditriglyph (Archit.), ist bei dorischen Säulengebälken die Einrichtung, daß in den Friesen zwischen je zwei Säulen zwei Triglyphe angebracht werden. Man findet Beispiele in Perrault's französischer Uebersetzung des Vitruvii Lib. IV. cap. 3. und in des Daviler Cours de Architecture p. 269.

Divergirende Lichtstrahlen, heißen in der Dioptrik die Strahlen, welche nach dem Durchgange durch ein Linsenglas, oder in der Katoptrik die Strahlen, welche nach dem Auffallen auf einen Spiegel sich noch mehr von der Axe des Glases oder des Spiegels, als sie es vorher waren, entfernen.

Diversitas Diametri, nannten die alten Astronomen in der Mondstheorie den Bogen der Ekliptik, um welchen im Perigeum die Prostaphaereses Epicycli größer als im Apogeum sind. (Moestlinus Epit. Astron. Lib. IV. p. 362.)

Dius (Chronol.), war bei den Macedoniern der erste Monat im alten Mondjahre, dann aber der elfte Monat im neuen Sonnenjahre.

Dividend, Dividende (prakt. Arithm.). Der Dividend ist in der Arithmetik diejenige Zahl, welche getheilt werden soll, so daß also, wenn z. B. 1000 durch 10 zu dividiren wäre, der Dividend 1000 ist, der Divisor oder die Zahl, mit welcher man theilt, 10, und das Resultat (bei der Division Quotient genannt) = 100. Hierbei ist von selbst einleuchtend, daß je größer der Divisor ist, um so kleiner der Quotient (das Herauskommende) sein wird. Im engern Sinne versteht man aber unter Dividend oder Dividende so viel als Vertheilung einer gewissen Summe, oder auch den aus einer gemeinsamen Unternehmung sich ergebenden Gewinn, so weit dieser unter die dabei Betheiligten vertheilt wird, da nämlich nicht immer der ganze Reinertrag oder Geschäftsgewinn zur Vertheilung kommt, sondern ein gewisser Theil davon zurückbehalten (zu einem Reservefonds verwendet) wird, und ist also Dividende hiernach gleichbedeutend mit Gewinn-Antheil. Im Geschäftsleben kommt nun dieses in drei Beziehungen vor, 1) bei Concursen, wo es die aus dem Ertrage der Concursmasse unter die Gläubiger, nach Verhältniß ihrer Forderungen, zu vertheilende Summe ist; 2) bei den auf Gegenseitigkeit begründeten Versicherungsanstalten, als jährliche Zurück-

Digitized by Google

gabe des Ueberschusses, und namentlich 3) bei Unternehmungen, zu denen das erforderliche Capital durch die Ausgabe von Actien aufgebracht ist (z. B. bei Eisenbahnen, Banken u. s. w.), mithin bei Actiengesellschaften. Hierbei ist also die Dividende der aus dem Geschäftsbetriebe jedem Theilhaber (Actionär) nach Maßgabe seiner Betheiligung (Einzahlung) zufallende Gewinn-Antheil. Diese, gewöhnlich nach Procenten bestimmte, Dividende kann nun entweder 1) bloße oder gewöhnliche Dividende sein, d. h. wo dann weiter keine Zinsvergütung auf die eingezahlten Capitale (Actien) stattfindet, oder 2) kann sie auch in einer ordentlichen Dividende, d. i. in Zinsen, die jährlich oder halbjährlich nach einem fest angenommenen Zinsfuße gezahlt werden, bestehen, und in der Dividende des nach der Zinsberichtigung verbleibenden Ueberschusses, also einer Extra-Dividende. Für die Berechnung der Dividenden-Procente wollen wir jetzt ein Beispiel geben. Gesetzt auf 2500000 Thlr. Actiencapital könnten 162500 Thlr. als Ueberschuß im Ganzen vertheilt werden, so gäbe dies:

$$2500000 : 100 = 162500 : x$$

$x = (2 : 13 =)\ 6\frac{1}{2}$ Thlr., also $6\frac{1}{2}$ %.

Nähme man nun den Zinsfuß etwa zu 4 % an, so würden 100 Thlr. Nominalwerth (oder in Actien) = $162\frac{1}{2}$ Thlr. baar sein, d. h. man würde, um sein Geld zu 4 % verzinst zu erhalten, $162\frac{1}{2}$ Thlr. für 1 Actie à 100 Thlr. zahlen können, wie sich aus folgender Berechnung ergiebt:

$$4 : 6\frac{1}{2} = 100 : x$$

$x = 162\frac{1}{2}$ Thlr.

Gesetzt aber, gewisse Actien ständen 185 (diesen Cours in Thlr. Ct. und zwar für 100 Thlr. in Actien verstanden) und die Dividende wäre z. B. $8\frac{1}{2}$ % gewesen, so stellte sich der Zinsfuß hier auf 4,6 % circa, nämlich:

$$185 : 100 = 8\frac{1}{2} : x$$

$x = 4\frac{37}{37} = 4{,}59 \ldots$ oder 4,6 % circa.

Angenommen ferner, es würden jährlich $3\frac{1}{2}$ % bestimmte Zinsen gezahlt, und überdies noch $2\frac{1}{2}$ Thlr. per Actie (à 100 Thlr.) Dividende, so wäre das also zusammen 6 %, oder 4 %, falls man 100 Thlr. in Actien zum Course von 150 gekauft hätte. Wenden wir dieses jetzt auf einen bestimmten Fall an. Die Leipziger Bank giebt auf ihre Actien jährlich 3 % Zinsen, und die Extradividende war in diesem Jahre $5\frac{1}{4}$ Thlr. per Actie à 250 Thlr., oder 2,1 Thlr. per 100, was also beides zusammen (3 + 2,1) = 5,1 Thlr. oder pro Cent ist. Nehmen wir nun hierbei ebenfalls 4 % als Zinsfuß an, so giebt dies (4 : 5,1 = 100 : x) = $127\frac{1}{2}$ als Cours (nämlich für 100 Thlr. nominal, wofür derselbe immer zu verstehen ist), dagegen aber den Zinsfuß nur zu 3 % angenommen (3 : 5,1 = 100 : x) = 170 Thlr. — Suchen wir endlich aus dem jetzigen Course dieser Actien (142) den Zins, so ergiebt sich in Bezug auf Obiges (nämlich Extradividende 2,1 Thlr. + 3 Thlr. Zinsen = 5,1 Thlr. auf 100 Thlr. nominal):

$$142 : 100 = 5{,}1 : x$$

$x = 3{,}591 \ldots$ Thlr. oder 3,6 % circa

und dies wäre alſo der jährliche Zins, wenn man dieſe Actien zu 142 gekauft hätte. Hieraus ergiebt ſich aber zugleich, daß die Höhe des Courſes bei allen Actien ſich zumeiſt nach der zu hoffenden Dividende beſtimmt, obſchon andererſeits auch derſelbe durch allerlei Börſenkünſte bisweilen hinaufgetrieben oder herabgedrückt ſein kann. 18.

Docken (Bauk.), heißen die ſonſt hauptſächlich zu Treppengeländern angewandten kleinen, ausgebauchten Säulen mit gegliedertem Fuß und Kapitäl, welche letztere beide gewöhnlich jedes $\frac{1}{7}$, dagegen der Stamm $\frac{5}{7}$ der ganzen Höhe erhielten. Jetzt gebraucht man ſtatt der D. die leichten hölzernen oder eiſernen Traillen (ſ. d.).

Dodane (Bauk.), ein Spitzbogengewölbe oder ein dachförmig übermauertes Gewölbe.

Dodekagonalzahl, nannten die alten Arithmetiker diejenige Polygonalzahl, die gleich der Summe von zwei oder mehr Gliedern einer arithmetiſchen Progreſſion mit dem Unterſchiede 10 iſt; z. B. ſei 1, 11, 21, 31, 41, ... die gegebene arithmetiſche Progreſſion, ſo ſind $1+11=12$, $1+11+21=33$, $1+11+21+31=64$, $1+11+21+31+41=105$ u. ſ. w. die Dodekagonalzahlen.

Dodekagonum, der griechiſche Name einer zwölfſeitigen Figur.

Dodekaëdronuhr (Gnomon.), eine niemals ſehr in Gebrauch gekommene, auf einem Dodekaëdron verzeichnete, Sonnenuhr, von deren Verfertigung unter anderm auch Bion's mathematiſche Werkſchule u. ſ. w. Frankf. und Leipz. 1712 (S. 292) ausführlich handelt; eben daſelbſt iſt auch die Abbildung der D. gegeben.

Dodekaſtylos (Archit.), ein Tempel mit 12 Säulen auf den Giebelſeiten.

Dodekatemorion (Aſtrol.), der zwölfte Theil des Thierkreiſes, auch Himmelshaus genannt. Die Himmelshäuſer oder D. führten einerlei Namen mit den Himmelszeichen.

Doli (Metrol.), ſ. Ruſſiſche Gewichte.

Domicilium Planetae, die Behauſung eines Planeten, nannten die Aſtrologen das Zeichen, in welchem der Planet am meiſten zu ſprechen oder zu bedeuten hat.

Dominiren (Fortif.), ſ. Ueberhöhen und Defilement. 1.

Donjons (Fortif.), ſ. Thürme und Thurmbefeſtigung. 1.

Donjons (Bauk.), ſind kleine, der Ausſicht wegen auf Dächern von Gebäuden errichtete, Thürme oder Pavillons.

Donlege, Fall eines Ganges, heißt in der Markſcheidekunſt die ſchräge Richtung; daher iſt ein donlegiger Gang ein ſolcher, der in ſchiefer Richtung führt, doch mit der Einſchränkung, daß er nicht mehr oder weniger als 50 bis 80 Grad Winkelneigung gegen den Horizont haben darf.

Donlegige oder **flache Ebene** (Markſcheid.), iſt jede gegen den Horizont unter einem ſpitzen Winkel geneigte Ebene.

Donlegige oder **flache Linie** (Markscheid.), ist jede gegen den Horizont unter einem spitzen Winkel geneigte Linie.

Donnerbüchse (Artill.), s. Geschütz. 1.

Doppelarmiger Hebel (Mechan.), s. Hebel.

Doppelbarometer (Hydrostat.), eine von Huyghens erfundene besondere Art sehr empfindlicher Barometer, daher ein sehr brauchbares meteorologisches Meßwerkzeug. Die Theorie des D. ist am gründlichsten von G. G. Schmidt (Gilb. XIV. 199) aufgestellt worden, welchem auch Muncke in Gehler's phys. Wört. n. A. I. 768 (wo auch die Abbildung des D. von verschiedener Construction gegeben) gefolgt ist.

Doppelbatterien (Fortif.), sind vor die wirklichen Vertheidigungslinien gelegte Erdwälle mit eingeschnittenen Scharten. Auf diese Art verhindert man eine Beschießung der Linie von seitwärts aufgestellten Batterien oder von Nebenwerken einer Festung. Die Systeme mit hohen casemattirten Batterien (Montalembert) vereinigen eine solche Geschützzahl gegen einen ziemlich nahen Punkt, daß an ein Bekämpfen derselben mit einfachen Batterien nicht zu denken ist. Deshalb legt man denn vor die zu erbauende Batterie einen großen Erdmantel, der den Bau möglich macht und in den später die Scharten so eingeschnitten werden, daß 3—4 auf eine Scharte der Casematten eingerichtet werden. Hierdurch erlangt man eine örtliche Ueberlegenheit, die zur langsamen Zerstörung der hohen casemattirten Batterien führt. — Indessen ist doch die Wirksamkeit dieser Doppelbatterien gegen sehr zahlreiche Casemattengeschütze noch nicht erprobt, und Montalembert wußte deren gegen 400 auf Einen Punkt zu dirigiren, der 500 Schritte nur entfernt liegt (s. Circularbefestigung). 1.

Doppeldach (Bauk.), ist ein mit sogenannten Breitziegeln gedecktes Dach, dessen Lattenweite 6 Zoll beträgt, wobei die obere Ziegelreihe die untere bedeckt, und mithin die Dachspäne als entbehrlich wegfallen. Die oberste und unterste Latte erhält zwei Reihen, Doppelschichten genannte, Ziegel.

Doppelhaken, ein altes kleines Feuergewehr, das in Festungen bis auf die neuern Zeiten sich erhalten hat. Sie haben Schallzapfen und ruhen auf einem Bocke, da ihre Schwere eine freie Handhabung nicht gestattet. Ihr Caliber ist auf 6—12löthige bleierne Kugeln berechnet. Die doppelten Doppelhaken schossen bis 16 Loth Blei und hatten 6¼ Fuß Länge. 1.

Doppelkarthaune (Artill.), s. Geschütz. 1.

Doppelobjective (Dioptr.), s. v. a. Achromatische Objective (s. d.).

Doppelsterne (Astron.), sind zwei gewöhnlich so nahe beisammenstehende Sterne, daß sie dem bloßen Auge nur als ein einziger Stern erscheinen. Es giebt jedoch auch viele D., die durchaus nur mittels Fernröhre sichtbar sind. Ueberhaupt aber werden die D. zweifacher Art sein: Optische (scheinbare) und physische (wirkliche) D. — Die erstern sind solche, die, sich einander nichts angehend, sehr nahe

auf derſelben Geſichtslinie hinter einander ſtehen, die letztern dagegen diejenigen, welche, zuſammen gehörend, einer (der Begleiter oder Fixſterntrabant) ſich um den andern (den Centralſtern) bewegt. Oft iſt letzterer größer als der erſtere, oft aber auch beide ſehr nahe groß, immer aber von verſchiedenen Farben, während die einfachen Fixſterne und die optiſchen Doppelſterne nur in einem weißlichen Lichte glänzen, das ſich dem Gelben und zuweilen dem Rothen etwas nähert. Die phyſiſchen oder wirklichen D. ſind es nun, die man erſt ſeit einigen Decennien näher kennen gelernt hat, und welche die Aufmerkſamkeit der Aſtronomen in hohem Grade rege erhalten. Von dieſen D. allein iſt hier die Rede. — Das erſte beſtimmte Rechnungsſyſtem, nach welchem die elliptiſchen Elemente der Bahn eines D. aus Beobachtungen ſeines Stellungs- oder Poſitionswinkels und ſeines Abſtandes (Diſtanz) in verſchiedenen Zeitpunkten abgeleitet werden können, hat Savary (Connaiss. de Temps 1822 et 1830) gegeben; ihm ſind in dieſen Bemühungen Encke (Aſtron. Jahrb. f. 1832), John Herſchel (Philos. Transact. 1826 p. 371; Mem. of the Soc. Astron. T. V.) und beſonders Mädler gefolgt. Als ein Beiſpiel werde hier die, von Mädler ſehr ſorgfältig beſtimmte, Bahn des in vieler Beziehung merkwürdigen Doppelſterns 70 p Ophiuchi mitgetheilt.

Zeit des Perihels		1812,73
Länge deſſelben		279° 47′ 42″
Länge des aufſteigenden Knotens		126 54 54
Neigung der Bahn		64 51 24
Excentricitätswinkel		26 20 48
Halbe große Axe	nach Beſſel	5″,4291
	nach v. Struve	5,3162
Mittlere jährliche Bewegung		232′,584.

Zufolge dieſer Elemente wird die Diſtanz noch langſam bis zum Jahre 1845 wachſen und der Begleiter im Jahre 1862 die Poſition wieder erreichen, die er zu Wilh. Herſchel's Zeiten hatte. Die Umlaufszeit iſt 92,869 Jahre. Die eigenen Bewegungen der D. ſcheinen nach dem Newton'ſchen Geſetze der Attraction vor ſich zu gehen, obſchon Mädler geäußert, daß die Bewegung wenigſtens bei 70 p Ophiuchi nicht das allgemeine Attractionsgeſetz befolgte oder daß die Mittelpunkte der Figuren, welche jene beiden Sterne für uns bilden, nicht die Schwerpunkte der Maſſen ſind. Da von den D., wie bereits erwähnt, der eine um den andern läuft, ſo kann es ſich zutragen, daß auch, für unſere Stellung gegen ſie, der eine genau vor dem andern vorbeigeht, daß mithin ſich dann beide decken. Wenn nämlich die Bahn des Begleiters um den Centralſtern bedeutend ſchräg gegen unſere Geſichtslinie gerichtet iſt, ſo wird der Begleiter ſich für uns in einer, durch den Centralſtern hindurch gehenden, geraden Linie zu bewegen ſcheinen. Dies iſt durch die Erfahrung bereits öfters beſtätigt worden: D., die es früher waren, ſind es jetzt nicht mehr, ſondern blos einfach, werden es aber ſpäter wieder werden; andere Sterne, die man ehedem als einfache beobachtet hat, ſind jetzt D. Mit einem Worte, die Diſtanz von zwei wirklich zuſammen gehörenden D. iſt veränderlich, d. h. ſie iſt entweder im Zunehmen oder

im Abnehmen begriffen. Ein Gleiches muß offenbar hinsichtlich des Positionswinkels stattfinden. — Außer frühern Verzeichnissen von D. von Wilh. und John Herschel, Bessel, Mädler u. A. ist das neueste und vollständigste Werk über D.: G. de Struve Stellarum duplic. et multiplic. mensurae micrometr. per magnum tubum Fraunh. annis a 1824 ad 1836 in spec. Dorpat. institutae etc. Petropolit. 1837. Fol., worin 3112 zusammengesetzte Sterne vorkommen, nämlich nach 8 Ordnungen: von 0 bis 1, 1 bis 2, 2 bis 4, 4 bis 8, 8 bis 12, 12 bis 16, 16 bis 24 und 24 bis 32 Secunden Distanz. — Da die D. meistens sehr zarte Lichtpunkte von verschiedener Helligkeit und Distanz vorstellen, so hat man in neuerer Zeit nicht mit Unrecht die Beobachtung der D. zur Prüfung von Fernröhrern vorgeschlagen. Achromatische Fernröhre, welche z. B. ξ großer Bär, γ Andromeda, κ Herkules und ζ Leier nur eben als Doppelsterne erkennen lassen, können blos als gewöhnliche, dagegen diejenigen als schon bessere Refractoren angesehen werden, mit denen man z. B. Castor, π Bootes, ω Fische und den Polarstern als Doppelsterne erblickt. Zeigt ein achromatisches Fernrohr z. B. γ Jungfrau, ε Bootes, η Plejaden, η und σ nördliche Krone deutlich als D., so kann dieses Fernrohr zu den besten und schönsten Refractoren gerechnet werden. Als sehr feine, blos durch ganz ausgezeichnete Fernröhre erkennbare, D. gelten β Steinbock und β kleines Pferd. Bei dem letztern ist der Begleiter selbst wieder doppelt; ein Fernrohr, welches diese Duplicität erkennen läßt, soll, nach John Herschel's Meinung, auch die zwei ersten Saturnsmonde und die äußerst lichtschwachen Satelliten des Uranus ohne Weiteres wahrnehmen lassen. Daß Bessel und v. Struve mittels der D. 61 Cygni und α Lyrae die Entfernungen dieser Sterne zu bestimmen versucht haben, s. man den Art. Fixsterne. — Diejenigen Leser, welche Alles, was die D. betrifft, ziemlich vollständig zu erfahren wünschen, verweisen wir auf Jahn's Gesch. d. Astron. II. Bd. S. 52 bis 73, glauben indessen, daß es nicht zwecklos sein dürfte, mehrere der vorzüglichsten D. (mit Ausnahme von drei- und mehrfachen) für das Jahr 1826 hier namentlich anzuführen, und bemerken nur noch, daß 1 den Centralstern, 2 den Begleiter bezeichnet.

Name des Doppelsterns.	Größe.	Distanz.	Farben.	Umlaufszeit.
35 Piscium	6,8	11″	1 weiß, 2 blau	
η Cassiop.	4,9	9	1 gelb, 2 purpurfarbig	
65 Piscium	7,7	6	1 gelblich	
Polaris	2,11	19	1 und 2 weiß	fast 3000 Jahre.
100 Piscium	7,8	16	1 und 2 hell und sehr weiß	
γ Arietis	5,5	10	1 grünlich, 2 blau	
α Piscium	2,4	5	1 goldgelb, 2 tiefblau	
γ Androm.	3,5	11	1 gelblich, 2 blau	nahe 450 Jahre.
66 Ceti	6,8	15	1 gelb, 2 blau	
η Persei	4,8	30	1 und 2 gelblich	
7 Tauri	6,7	22	1 strohfarbig, 2 blau	
32 Eridani	4,6	8		

Digitized by Google

Name des Doppelſterns.	Größe.	Diſtanz.	Farben.	Umlaufszeit.
ε Persei	3,9	8	1 weiß, 2 bläulich	NB. Diſtanz wachſend
62 Tauri	6,8	29		
ε Camelop.	5,6	10	1 gelb, 2 blau	NB. Diſtanz ſtark var.
ω Aurigae	4,8	8	1 granatfarbig, 2 blau	
β Orionis	1,10	9	1 weiß, 2 bläulich	
117 Tauri	6,6	10	1 und 2 weiß	NB. Diſtanz abnehmend
λ Orionis	4,6	4	1 gelblich, 2 purpurroth	
ζ Orionis	2,7	2	1 gelblichweiß, 2 bläulich	NB. Diſtanz ſehr var.
38 Gemin.	6,8	5	1 gelblich, 2 bläulich	etwa 200 bis 250 Jahre
α Gemin.	3,4	5	1 und 2 grünlich	230 Jahre, rückläufig
38 Lynx.	4,7	3	1 weiß, 2 bläulich	
ω Leonis	6,7	abnehmend	1 gelb, 2 röthlich	jetzt einfacher Stern
γ Leonis	2,4	3	1 goldfarbig, 2 rothgrün	
54 Leonis	5,7	7	1 gelb, 2 grün	
ξ Ursae maj.	5,6	3wachſ.	1 gelblich, 2 aſchfarbig	60½ Jahre, rückläufig
ε Leonis	4,7	2	1 gelblich, 2 blau	
γ Virginis	3,3	3	1 und 2 gelblich	157½ Jahre, rückläufig
ζ Ursae maj.	3,4	14	1 weiß, 2 bläulich	
κ Bootis	5,8	13	1 ſchön grün, 2 bläulich	
π Bootis	5,6	7	1 weiß, 2 bläulich	
ζ Bootis	3,4	2	1 im Lichte var.	
ε Bootis	3,6	4	1 gelb, 2 tiefblau	
ξ Bootis	5,8	9	1 hellgelb, 2 purpurroth	NB. Diſtanz ſehr var.
η Cor. boreal.	5,6	1	1 gelb, 2 goldgelb	43½ Jahre, rückläufig
δ Serpentis	4,5	3	1 gelb, 2 graublau	
γ Cor. boreal.	4,7	2	1 grünlichweiß, 2 purpurf.	
κ Herculis	5,6	31	1 und 2 gelb	NB. Diſtanz ſchnell änd.
σ Cor. boreal.	5,7	1	1 gelblich, 2 bläulich	faſt 200 Jahre, rechtläuf.
λ Ophiuchi	4,7	7	1 gelb, 2 bläulich	nahe 40 Jahre
ζ Herculis	3,7	1	1 gelb, 2 bläulich	36 Jahre
μ Draconis	5,5	4		
α Herculis	3,7	5	1 röthlichgelb, 2 tiefblau	
δ Herculis	3,8	28	1 grün, 2 weißgrau	
τ Ophiuchi	4,6		1 und 2 gelb	nahe 85 Jahre
95 Herculis	5,5	7		
ζ Lyrae	3,4	44		
ο Draconis	6,8	28		
Θ Serpentis	4,4	22		
β Cygni	4,6	34		
δ Cygni	3,8	2		NB. 1783 nur einfach geweſen
ψ Cygni	5,8	25		
γ Delph.	5,6	12		
61 Cygni	6,7	15	1 und 2 goldgelb	NB. durch Beſſel berühmt
β Cephei	3,8	13	1 weiß, 2 blau	
μ Cygni	5,6	6	1 weiß, 2 blau	
ξ Aquarii	4,4	5	1 und 2 weißgrünlich	
107 Aquarii	7,8	5		
σ Cassiop.	6,10	3		

Doriſche Säulenordnung (Archit.), ſ. Säulenordnung.

Doſenlibelle (Geod.), iſt eine Art Waſſerwaage, beſtehend aus

einem runden und platten Gefäße von Meſſing, oben mit einer eben geſchliffenen Glasplatte verſchloſſen, worüber, alſo über das Ganze, ein Meſſingdeckel geſteckt werden kann. Das Gefäß ruht nicht mit ſeinem ganzen Boden, ſondern nur mit dem hervorſtehenden Rande auf, der nicht blos völlig eben, ſondern auch mit der Glasplatte genau parallel ſein muß, ſonſt wäre die D. nicht richtig (juſtirt) und nicht brauchbar. In das Gefäß ſelbſt wird dann durch die, in der Mitte des Bodens befindliche, Oeffnung ſo viel rectificirter Weingeiſt gegoſſen, daß eine Luftblaſe bleibt, die weder in der Wärme zu klein, noch in der Kälte zu groß ausfällt. Die mit feinem Leder um ihr Gewinde verſehene Schraube, ſo wie auch der ſcharf eingepaßte Glasdeckel von oben, dient zur luftdichten Verſchließung von unten. Endlich iſt auf dem Glasdeckel aus deſſen Mittelpunkte ein Kreis eingeriſſen. — Bei Anwendung der D. lege man dieſelbe auf die Ebene (z. B. auf das Meniſelblatt), deren Horizontalität zu prüfen iſt. Steht nun die Luftblaſe in der Mitte, was man mittels des auf dem Glaſe eingeriſſenen Kreiſes leicht beurtheilen kann, ſo ſteht die Ebene ſchon waagerecht. Hat ſich aber die Luftblaſe nicht in die Mitte begeben, ſo wird die Ebene offenbar auf derjenigen Seite höher liegen, auf welcher die Blaſe ſtehen bleibt. Man muß daher die Ebene ſo lange auf dieſer Seite allmälig niedriger ſchrauben, bis die Luftblaſe ſich in die Mitte eingeſpielt hat, d.h. bis ihr Umfang mit dem eingeriſſenen Kreiſe parallel läuft.

Doſenſextant (Aſtron.), iſt nur hinſichtlich ſeiner Kleinheit (3 bis 6 Zoll) und beſonderer Form von dem gewöhnlichen größern Spiegelſextanten (ſ. d.) unterſchieden. Mit dieſem iſt er der Einrichtung und dem Gebrauche nach völlig gleich. Es ſcheint daher auch unnöthig, hier eine beſondere Beſchreibung des D. zu geben; wir verweiſen übrigens auf den Art. Spiegelſextant.

Doſſirbret, ſ. v. a. Bergmeſſer (ſ. d.).

Doſſirung, ſ. Böſchung.

Drache (Aſtrogn.), ein großes nördliches Sternbild, nimmt am nördlichen Himmel einen großen Raum ein. Zunächſt unter den Füßen des Herkules oder nordwärts über der Leier, iſt der Kopf des D. beſonders an zwei Sternen dritter Größe kenntlich. Weiter vorwärts macht der D. verſchiedene Krümmungen, und umgiebt den Nordpol der Ekliptik mit vielen kenntlichen Sternen dritter Größe; er grenzt hier weſtwärts an den Cepheus, und nordwärts ſteht der kleine Bär auf demſelben. Endlich krümmt ſich der Schwanz des Drachen zwiſchen dem großen und kleinen Bären (mit kenntlichen Sternen) hindurch. Es werden 80 Sterne zum Drachen gerechnet.

Drache (Artill.), ein veraltetes Geſchütz von 16½ Fuß Länge, welches 40 Pfund Eiſen ſchoß.

Drachenbauch, nannten die Aſtronomen den Punkt, wo der Mond in ſeiner Bahn am weiteſten von der Ekliptik abſteht, d. h. wo die größte nördliche oder ſüdliche Breite des Mondes ſtattfindet.

Drachenkopf (Aſtron.), ſ. v. a. aufſteigender Knoten des Mondes; vergl. den Art. Knoten.

Drachenmonat (Aſtron.), iſt die Dauer der Revolution des Mondes in Beziehung auf die beiden Knoten ſeiner Bahn in der Ekliptik, und beträgt 27 Tage, 5 Stunden, 5 Minuten und 36 Secunden.

Drachenſchwanz (Aſtron.), ſ. v. a. niederſteigender Knoten des Mondes; vergl. den Art. Knoten.

Drachme (Metrol.), ſ. Apotheker- oder Medicinalgewicht.

Drahtbrücke (Bauk.), iſt eine Art von Hängebrücken, deren Fahrbahn mittels ſtarker Eiſenſtangen an zuſammengebundenen Eiſendrahtſträngen aufgehängt iſt. Letztere müſſen recht ſtark im Ufer befeſtigt werden und ruhen deshalb zu beiden Seiten der Brücke auf ſtarken Mauerwiderlagern. Man nimmt für die Höhe des Bogens die Spannung der Seite gewöhnlich zu $\frac{1}{10}$ der Sehne desjenigen Bogens an, welchen das hängende Seil formirt, und giebt gewöhnlich den Mauerwiderlagern dieſelbe Höhe. — Bekanntlich iſt die abſolute Feſtigkeit eines Drahtſeils außerordentlich groß; Seguin beſtimmte aus ſeinen Verſuchen die Tragkraft eines Drahtſeils von 1 Linie Durchmeſſer auf 200 Kilogramme Gewicht. — Die andere Art von Hängebrücken iſt die Kettenbrücke (ſ. d.).

Drahthammer, Drahtmühle, dient zur Fabrikation des Drahtes mittels einer durch Waſſer oder Dampf getriebenen Maſchinerie. Der Draht wird gezogen.

Draiſine, Laufmaſchine, iſt eine 1817 vom Forſtmeiſter von Drais zu Mannheim erfundene Maſchine zum Selbſtfahren. Sie hat zwei in gerader Linie hinter einander laufende Räder, auf denen ſich ein Geſtell befindet, auf deſſen oberm Stege ein Sitz in Form eines Sattels angebracht iſt. Vor dem Sattel befindet ſich ein Bügel, auf welchem beim Fahren die Arme ruhen; ganz vorn geht ein mit einem Querſtabe verſehener Schenkel in die Höhe, wodurch die Maſchine gelenkt werden kann. Will man auf der Maſchine fahren, ſo ſetzt man ſich auf den Sattel und ſchiebt dieſelbe fort, indem man mit den Füßen abwechſelnd auf die Erde tritt. Zum guten Fahren auf der D. gehört: daß man gut zu balanciren verſteht und eine gewiſſe Fertigkeit im Lenken beſitze. In England iſt die D. durch Knight verbeſſert worden, aber jetzt faſt ganz wieder außer Gebrauch, da ſie den Erwartungen, die man ſich davon machte, nicht entſprach.

Drehbank (Maſchin.), das bekannte Hauptwerkzeug des Drechslers und auch in vieler Hinſicht ein wichtiges Inſtrument für den Mechanicus. Die D. hat die Beſtimmung, vorzüglich cylindriſche und kugelförmige Gegenſtände von Holz, Metall, Horn, Elfenbein u. ſ. w. viel leichter und weit genauer erzeugen zu laſſen, als es aus freier Hand irgend nur möglich ſein würde, und beſteht in der Hauptſache in einem Schwungrade, das durch eine Kurbel mittels eines Trittes bewegt wird, durch eine Schnur aber mit einer Rolle (oder mehrern Rollen) in Verbindung ſteht, alſo letztere mit bewegt. Die Rolle ſteckt an einer in Lagern gehenden Metallſpindel und an letztere wird durch irgend eine Vorrichtung das geſteckt, was rund gedreht werden ſoll. Hierzu bedarf man verſchiedener Drehſtähle, die auf die Auflage gelegt werden. An der D. laſſen ſich auch genau cylindriſche Löcher bohren und lange Schraubenſpindeln verfertigen, wozu häufig eine

gewisse, Support genannte, Vorrichtung gebraucht wird. Es mangelt hier der Raum, die vorzüglichsten Constructionen von D. und der zu ihnen gehörigen Hilfsapparate und Werkzeuge vollständig zu beschreiben, und wir müssen daher auf hiervon ausführlich handelnde Schriften verweisen, z. B. auf Geißler, der Drechsler oder prakt. Lehrbegriffe d. gem. u. höh. Drehkunst, Leipz. 1795—1801; Martin, die engl. Drehbank u. s. w. Pesth 1820; Karmarsch, Grundriß der mechan. Technologie, Hannover 1837—1841; die Drehkunst in ihrem ganzen Umfange, nach dem Französ. bearb. v. Th. Thon, Ilmenau 1825, 3. Aufl. v. Reimann u. Zeiß, Weimar 1839 u. s. w.

Drehbasse (Artill.), ein leichtes Geschütz, das sich, auf einer Spindel ruhend, rings herum bewegen läßt. Es wird besonders auf Schiffen angewendet und hat nicht über 2—3pfündiges Caliber.

Drehbaum (Maschin.), ist eine zur Bewegung der Welle der Winde auf Schiffen dienende Handspeiche, die jedoch auch bei gewissen Hebezeugen angewandt wird.

Drehbrücke (Bauk.), ist eine von Holz oder Eisen construirte, in horizontaler Ebene sich um eine verticale Are bewegende Brücke. Sie wird entweder nur für Fußgänger hergestellt (Laufbrücke), wozu ein Stamm Holz hinreichend ist, in dessen unterer Seite eine eiserne Pfanne eingelassen ist, in welche ein im Landpfeiler befestigter eiserner Zapfen greift, um den sich die Brücke herum drehen läßt. Der Holzstamm wird an dem etwas kürzern Landende mit einem Steinkasten beschwert; oder sie dient auch für Fuhrwerke, wobei die Construction ähnlich der vorigen, jedoch viel stärker und mit einer oder zwei Klappen versehen ist, welche auf den Pfeilern ruhen. Die Brückenbalken werden durch mit ihnen verkämmte und verbolzte Sattelhölzer verstärkt, unter welchen Querbalken liegen, von denen die beiden mittelsten dicht neben einander liegen und die Pfanne aufnehmen. An die Querbalken wird ein horizontaler Kranz von starken Bohlen so befestigt, daß sein Mittelpunkt in die Drehare fällt. An diesem Kranze befinden sich mehrere um eine lothrechte Are drehbare Biegel, in welchen die Zapfen von Rollen liegen, die auf einem, in der Oberfläche des Pfeilers befestigten, eisernen Kranze laufen und das Schwanken der Klappe verhindern. Damit die Last der Wagen das vordere Ende der Klappe nicht niederdrücken kann, muß der nach einem Kreisbogen abgerundete Rahmen auf der Landseite oberhalb ausgefalzt werden, und mit seinem hervorstehenden Theile unter einen unterhalb ausgefalzten, mit dem Pfeiler fest verankerten, Kranz greifen. Um die Klappe leicht drehen zu können, kann man dem vorspringenden Theile des hintern Rahmens auf seiner gekrümmten Oberfläche Zähne geben, welche in ein durch Räderwerk in Bewegung gesetztes Getriebe greifen. Eine große und sehr gut construirte Drehbrücke ist die, über die Mündung des Hafenbassins zu Antwerpen; auch die über den Caledonischen Canal bei Banarie, unweit Fort-William.

Drehling, s. v. a. Trilling; (s. d.).

Drehscheibe, engl. Turn-rails, eine Vorrichtung bei Eisenbahnen, mittels welcher die darauf stehenden Dampfwagen mit Leich-

Digitized by Google

tigkeit umgedreht und in jede andere Eisenbahnlinie gebracht werden können. Man wendet sie bei kurzen, zu Abladeplätzen führenden Nebenbahnen in Bahnhöfen, am Ende der Eisenbahnen u. s. w. an. Eine D. besteht aus einer eisernen runden Scheibe, die sich auf Rollen ringsum drehen läßt; der Mittelpunkt der Scheibe bildet den Treffpunkt der sich schneidenden Bahnen, und sie ist so groß, daß ein Dampfwagen bequem darauf stehen kann. Die Oberfläche der Scheibe liegt mit der des Weges in einer Ebene; auf demselben sind Schienen angebracht, welche gleiche Breite und Höhe wie die der Bahn haben. Im Treffpunkte ist in einem gehörig verbundenen Quadersteine mit einer Pfanne ein aufrechtstehender Zapfen angebracht; um denselben ist ein platter, mit dem Umfange der Scheibe harmonirender, glatt gearbeiteter Ring concentrisch eingelassen. Der Zapfen dreht sich mit der Scheibe und ist von einem Ringe umgeben. der sich um ihn bewegt und von welchem acht Speichen auslaufen, und an deren Enden acht Frictionsrollen angebracht sind, die sich auf der Oberfläche des eingelassenen platten Ringes drehen, und in gußeisernen, an der untern Seite der Scheibe befindlichen Laschen befestigt sind. Auf der Scheibe sind in zwei Reihen sechs Schienenstühle angegossen, in welchen zwei Schienenstöcke mit Keilen so befestigt sind, daß die Spurweite genau mit der Bahn übereinkommt; oder die Scheibe ist mit Furchen versehen, welche den Spurkranz der Räder aufnehmen, und die Felgen laufen auf der äußern Seite der Furchen, weshalb dieselben mit Stäben gewalzten Eisens, als Fortsetzung der Schienen, belegt sind. Zur Feststellung der Drehscheibe ist ein Klinkhaken angebracht, der von selbst einfällt, wenn die Scheibe denjenigen Stand erreicht, wo die Schienen derselben mit denen der Bahn einerlei Richtung haben.

Drehstuhl, ein für Mechanici und Uhrmacher unentbehrliches Werkzeug für Verfertigung aller solchen Räder, Scheiben, Spindeln u. s. w., die so klein sind, daß sie auf einer Drehbank (s. d.) entweder gar nicht oder nur unvollkommen gemacht werden könnten. Der D., welcher, soll er gebraucht werden, in einen Schraubstock eingeklemmt wird, besteht in der Hauptsache aus einem stählernen Gestell mit einem festen und einer verschiebbaren Säule. Zwischen diese beiden Säulen wird eine Spindel gebracht, an der das zu Bearbeitende fest gemacht worden. Hierauf wird die Schnure des sogenannten (in der Hand zu haltenden und zu bewegenden) Drehbogens um die an der Spindel festsitzende Rolle geschlungen, um nun die Spindel und mit dieser zugleich den abzudrehenden Gegenstand in eine rotirende Bewegung zu bringen.

Drehwaage. Befestigt man an dem einen Ende eines herabhängenden elastischen Fadens einen Stab in seinem Schwerpunkte, so daß er eine horizontale Lage annimmt, so heißt dieser Apparat eine D. Der horizontale Stab wird offenbar eine gewisse Gleichgewichtslage annehmen, um die er, wenn er daraus abgelenkt worden ist, zufolge der Torsion des Fadens oscillirt, und sie endlich wieder annimmt, falls die Ablenkung nicht größer war, als sie die Elasticität des Fadens zuläßt. Man sieht hieraus, daß dieser sehr einfach construirte

Digitized by Google

Apparat, wenn auch unter etwas veränderter Form, sehr häufig vorkommt; ein Magnetstab, an einem Faden aufgehangen, kann gewissermaßen auch hierhin gerechnet werden. Die Anwendungen der D. sind sehr vielfältig; man wendet sie an, um die Torsion der aus verschiedenen Materien gemachten Fäden, ferner um das Vorhandensein und die Intensität sehr feiner wie auch stärkerer Kräfte zu ermitteln, ingleichen kann man sie als Electrometer gebrauchen. Man wird den Apparat bald in dieser bald in jener Form anwenden müssen, um verschiedene Zwecke damit zu erreichen. Sollte z. B. nur das Vorhandensein einer ungemein schwachen ohne Rücksicht auf ihre Intensität ermittelt werden, so könnte man einen Grashalmen an einem Spinnefaden aufhängen, wo dann schon der leiseste Stoß hinreichen würde, ihn in drehender Bewegung zu sehen. Käme es aber darauf an, die Intensität derselben zugleich zu messen, so müßte man, da der Spinnefaden so gut als keine Reaction ausübt, einen sehr feinen Magnetstab mit dem Grashalmen irgend wie in Verbindung setzen, wo dann das Stäbchen in die Ebene des magnetischen Meridians sich stellen wird. Die Theorie dieses Apparats läßt sich offenbar auf die Theorie von der Bewegung eines festen Körpers um eine feste Are zurückführen. Sei dm ein Massentheilchen des schwingenden Körpers, r sein Abstand von der festen Are, φ die auf dasselbe wie auf alle Theile wirkende beschleunigende Kraft, deren Richtung auf der festen Are, so wie auf der den Abstand r darstellenden Linie, senkrecht steht, ferner ω die nach der Zeit t erlangte Winkelgeschwindigkeit, so ist (nach Poisson Traité de dynamique §. 369) $\frac{d\omega}{dt} \int r^2 dm = \int r\varphi dm$, wo das erste Integral das Trägheitsmoment des sich drehenden Körpers ausdrückt und $r\varphi dm$ das Moment der auf dm wirkenden beschleunigenden Kraft, folglich $\int r\varphi dm$ das Moment der Kraft, welche in der Entfernung 1 von der Drehungsare in entgegengesetzter Richtung wirkend, den Körper in Ruhe versetzte. Machen wir nun im gegenwärtigen Fall die Annahme, daß der Widerstand, welchen ein um seine Are gedrehter Metalldraht der drehenden Kraft entgegensetzt, dem Winkel der Drehung proportional sei, und sehen die Kraft, die am Ende eines Hebelarms = 1 normal wirkend, den Körper zum Stillstand brächte, = v, so wird vx die Kraft sein, die bei einem Drehungswinkel = x Gleichgewicht hervorbringt, vorausgesetzt, daß man den Winkel zur Einheit nimmt, um den die Kraft v den Körper vom Ruhepunkte ablenken würde. Man hat demnach $\int r\varphi dm = vx$, und zugleich $\frac{d\omega}{dt} = -\frac{d^2x}{dt^2}$, mithin $\frac{d^2x}{dt^2} = -\frac{vx}{\int r^2 dm} = -M^2x$, wovon das Integral $x = c \sin(Mt + c')$ ist; c und c' sind Integrationsconstanten. Nimmt man an, daß für $t = 0$, $x = a$ sei, so findet sich $c = a$ und $c' = \frac{\pi}{2}$, also $x = a \cos Mt$; heißt F die ganze Schwingungsdauer, so findet man leicht $F = \frac{\pi}{M} = \frac{\pi(\int r^2 dm)^{\frac{1}{2}}}{\sqrt{v}}$. Sie läßt sich also berechnen, sobald die Form

Digitized by Google

des Körpers, der am Faden befestigt ist, gegeben ist, da das Integral $\int r^2 dm$ davon abhängt. S.

Dreieck, das große (Astrogn.), ist ein nördliches Sternbild zwischen der Andromeda, dem Widder und der Fliege, welches besonders drei Sterne vierter und einen Stern fünfter Größe hat. Zwischen dem großen Dreiecke und der Fliege steht:

Dreieck, das kleine (Astrogn.), ein Sternbild, von wenigen Sternen siebenter Größe formirt.

Dreieck, das südliche (Astrogn.), ist ein bei uns nicht sichtbares Sternbild von drei Sternen zweiter und dritter Größe, zwischen dem Paradiesvogel, dem Altar, Lineal, Zirkel und der südlichen Fliege.

Dreiecksnetz, oder trigonometrisches Netz (Geod.), nennt man diejenige Verbindung der sämmtlichen Dreiecke, in welche eine geradlinige Figur Behufs ihrer Aufnahme durch Triangulirung getheilt worden ist. Bei der Legung eines D. über eine zu vermessende Gegend wird, nachdem man sich durch Bereisung derselben eine genaue Kenntniß der verschiedenen zum Netze tauglichen Punkte verschafft hat, zuerst eine Standlinie oder Basis (s. d.) gewählt, und dieselbe äußerst genau und wiederholt vermessen. Zu Hauptdreieckspunkten (Winkelspitzen der großen Dreiecke) wählt man zunächst hohe Kirchthürme, besonders solche, die mit durchsichtigen Plateformen oder Gallerien versehen sind, auf denen man das Winkelinstrument aufstellen kann; wo solche indessen fehlen, bedient man sich gewisser auf Hügeln oder Bergen errichteter künstlicher Signale. Diese Hauptdreieckspunkte müssen stets so gewählt werden, daß sie theils unter sich gutgestellte Dreiecke, d. h. solche bilden, welche keine sehr spitze Winkel haben, theils eine bequeme Lage zur Standlinie erhalten, d. h. daß man von der Standlinie aus möglichst viele Dreieckspunkte übersehen kann. Es werden nun die durch die Hauptdreieckspunkte gebildeten Winkel gemessen, deren Entfernungen von einander berechnet (s. Trigonometrische Aufnahme), und dadurch das D. erster Ordnung fest gelegt. Ist dieses geschehen, so bildet man sich in den größten Dreiecken, Behufs der fernern Vermessung, kleinere, und erhält dadurch das D. zweiter Ordnung. Durch die Eckpunkte dieser Dreiecke wird die Lage aller andern Richtobjecte zuverlässig genug bestimmt. Dieselben sind ebenfalls so zu wählen, daß sie keine sehr spitzen Winkel bilden. Nachdem auch die Winkel dieser Dreiecke gemessen und die Längen ihrer Seiten berechnet worden sind, beginnt die Detailvermessung (s. d.).

Dreifache Objective (Dioptr.), sind solche achromatische Objectivgläser, die aus zwei erhabenen Gläsern von Crownglas mit einem zwischen ihnen befindlichen hohlen Glase von Flintglas bestehen. John und Peter Dollond, so wie ihnen später folgende praktische Optiker haben solche d. O. ausgeführt. — Man s. übrigens den Art. Achromatische Objective.

Drempel, Drümpel oder Drumpel (Wasserbauk.), s. Trempel.

Dreschmaschine, Dreschmühle, ist eine von v. Amboten zu Paddern in Kurland im Jahre 1670 erfundene Maschine zum Dreschen

Digitized by Google

des Getreides. Später machte man häufige Verſuche, die Erfindung zu größerer Vollkommenheit zu bringen, und deshalb erſcheinen dieſe Maſchinen in vielfach veränderter Geſtalt. Einige werden durch Menſchen oder Thiere in Bewegung geſetzt, andere durch Waſſer oder einen angebrachten Mechanismus. Sie verrichten das Geſchäft des Dreſchens theils durch Walzen, theils durch Stampfen oder Flegel, und ſind entweder beweglich oder unbeweglich. Deſſen ungeachtet ſind dieſe Maſchinen nicht allgemein in Aufnahme gekommen, theils weil ſie ohne große Koſten nicht herzuſtellen ſind, theils weil ſie bei mancher Unbequemlichkeit ihren Zweck dennoch nur unvollkommen erreichen.

Drilling (Maſchin.), ſ. Trilling.

Droſometer, Thaumeſſer, kann jede kleine ſehr empfindliche Waage genannt werden, an deren einem Ende eine den Thau ſehr leicht anzunehmende Platte hängt, an dem andern Ende aber ein, den Thau möglichſt nicht annehmendes, Gegengewicht angebracht iſt. Statt der Platte ſchlagen manche Phyſiker, z. B. Wells und Harvey, einen Büſchel von Wolle oder Eiderdunen vor.

Druck, iſt das Beſtreben eines Körpers, Bewegung in einem andern Körper zu erzeugen, ohne Rückſicht darauf, ob derſelbe bewegt wird oder nicht, und in beſtimmter Beziehung darauf, daß weder ſeine eigene Bewegung, noch diejenige, welche er dem gedrückten Körper eben ſo gut mittheilen als nicht mittheilen kann, dabei in Betrachtung kommt. Ein ausgeübter D. rührt her entweder von einem feſten oder von einem flüſſigen Körper. Hinſichtlich der letztern handeln die Hydroſtatik und Aëroſtatik, ſo wie die Lehre vom Dampfe und von der Luft. Nimmt man bei der erſtern, nämlich bei den feſten Körpern, keine Rückſicht auf den D., welcher durch Muſkelkraft, Elaſticität geſpannter Federn, gewundene Seile u. ſ. w. ausgeübt wird, ſo drücken die feſten Körper nur nach dem Verhältniß ihres Gewichtes vermöge ihrer Schwere. Dann iſt die Größe des D. der Größe ihres Gewichtes proportional und die Richtung des D. fällt mit der Richtung der Schwere, d. h. alſo mit der Falllinie zuſammen. — Wegen der Berechnungsmethode des D. halbflüſſiger Körper ſ. man: Hutton, Course of Mathem. etc. 6th. edit. Lond. 1811 u. 1813 III. Vol. 8. II. 196 u. III. 288; Couplet in Mém. de Paris 1726; Lambert, in Mém. de Berlin 1772 p. 33; Prony in Bulletin de la Soc. Phil. N. 24; Prony sur la Poussée des terres. Par. 1802; Brandes, Lehrb. d. Geſetze d. Gleichgew. u. d. Beweg. Leipz. 1817, I. 252; beſonders aber Hutton, Diction. II. 229; Gehl. phyſ. W. n. A. II. 615—620. — Eben ſo intereſſant und für die Praxis ſehr wichtig iſt die numeriſche Beſtimmung des D. der Brückenbogen; Andeutungen hierzu finden ſich in Gehl. phyſ. W. n. A. II. 620—622. — Was nun den D. betreffende allgemeine Beſtimmungen anlangt, ſo gehören dieſelben weniger in das Gebiet der angewandten Mathematik, als vielmehr in die Phyſik, und wir verweiſen deshalb auf davon handelnde Schriften, namentlich: Young, Lectures on Nat. Phil. I. 59, II. 37; Christian, Mécan. indust. I.; Encyclop. Brit. Suppl. Art.

Digitized by Google

Dynamics; Grunert, Statik feſt. Körper. Halle 1826; Gehl. phyſ. W. n. A. II. 605—613 u. ſ. w.

Druckkugel (Ingenieurwiſſ.), Globe de compression, ſind Minen, deren Ladung ſo ſtark iſt, daß, nach ihrer Sprengung, der Durchmeſſer des Trichters mindeſtens doppelt ſo groß iſt, als die kürzeſte Widerſtandslinie. Ihre Wirkung iſt ſehr ausgedehnt und energiſch; der Pulververbrauch aber ungeheuer. 1.

Druckmaſchinen oder Schnellpreſſen (Maſchin.), ſind mechaniſche Apparate für große Schnelligkeit des Druckes von Schriften bei möglichſter Erſparung von Handarbeit. Hierzu wird eine bedeutende mechaniſche Kraft, insgemein die Anwendung einer Dampfmaſchine, erfordert, nächſtdem eine ſolche Einrichtung des Apparats, daß blos zum Auflegen und Hinwegnehmen der Druckbogen menſchliche Hilfe nöthig iſt. Die meiſten der bisherigen D. gründen ſich auf das Princip des Walzendrucks, und ſie drucken gewöhnlich zwei Bogen zugleich. Engländer (Nicholſon, Cowper u. A.), Deutſche (König) und Amerikaner haben vorzüglich ſich um die Vervollkommnung der D. oder S. verdient gemacht. Es würde jedoch zu viel Raum erfordern, auch nur die wichtigſten Conſtructionen der D. hier umſtändlich zu erwähnen, und wir müſſen daher theils auf von dieſem techniſchen Gegenſtande handelnde Schriften, theils auf eigene Anſchauung ſolcher Apparate, die gewiß inſtructiver als alle Beſchreibungen und Zeichnungen ſein wird, verweiſen. — Man vgl. auch Converſationslexicon von Brockhaus und Reichenbach.

Druckpumpe, Appreſſionspumpe, ſ. Plumpe.

Druckwerke (Maſchin.), ſ. Plumpe.

Dſchelaleddiniſche Aere (Chronol.), von Dſchelaleddin, dem Beherrſcher der Seldſchuken, eingeführt, ehedem in Indien und Perſien gebraucht, beginnt mit dem 12. März 1077. Man hat daher für dieſe Aere (ſ. Aere) x = C — 1076.

Dſchemaſiulachir (Chronol.), iſt der ſechſte Monat in dem Kalender der Türken, und hat immer 29 Tage.

Dſchemaſiulewel (Chronol.), iſt der fünfte Monat in dem Kalender der Türken, und hat ſtets 30 Tage.

Dſchuma (Chronol.), iſt im türkiſchen Kalender derjenige Wochentag, welcher auf jeden unſerer Freitage fällt. Da die Flucht Mahomeds an einem Freitage ſtattgefunden, ſo iſt der D. ein (wie bei uns der Sonntag) mit jeder Woche wiederkehrender Feſttag.

Dubhe, α Ursae maj. (Aſtrogn.), ein Fixſtern zweiter Größe an dem Rücken des großen Bären, einer der 47 Beſſel'ſchen Fundamentalſterne, deſſen mittlere Rectaſcenſion für das Jahr 1845 10 Stund. 54′ 6″,620 mit + 3″,7842 jährl. Veränd. und mittlere Declination + 62° 35′ 10″,27 mit — 19″,326 jährlicher Veränderung beträgt.

Ducaten. Dieſelben ſind entweder wirklich geprägte Münzen oder eine bloße Rechnungsmünze. Die erſtern ſind nun 1) und hauptſächlich die eigentlichen Ducaten oder Gold-Ducaten in verſchiedenen europäiſchen Staaten; 2) die Silber-Ducaten in Holland,

Digitized by Google

die zu den sogenannten Fabrikations- oder Handelsmünzen (im Gegensatze der Nationalmünzen) gehören, so nämlich genannt, weil sie größtentheils für den ausländischen Handel geprägt werden. Eben so hat man auch in einigen italienischen Staaten Ducati in Silber. Und endlich 3) sind noch hierher gehörend die Platin-Ducaten oder Drei-Rubel-Stücke in Rußland, welche (seit 1828) wie auch die Stücke à 6 Rubel (Platin-Dublonen seit December 1829) und à 12 Rubel (Platin-Quadrupel seit 1831) aus reiner Platina (ohne Zusatz) ausgeprägt werden. Diese, namentlich am Ural circulirenden Platin-Münzen braucht übrigens Niemand anzunehmen, von der Regierung aber werden dieselben zum Silbernennwerthe angenommen, also 1 Platin-Ducaten = 3 Silberrubel oder circa 3¼ Thlr. Pr. Ct. — Da aber der wirkliche Werth eines solchen Platin-Ducaten (die Unze russische Platina dabei zu 6 Thlr. an Ort und Stelle angenommen) nur 2 Thlr. 3,7 Sgr. ist, so giebt dies einen Prägschatz von circa 53 Proc. Dieser Unterschied zwischen dem eingebildeten (oder Tausch-) Werthe und dem wirklichen oder Sachwerthe ist nun allerdings sehr bedeutend; indessen, da diese Platinmünzen nur den Zweck haben, als Tauschmittel nach dem ihnen vom Staate beigelegten Werthe im russischen Reiche zu cursiren, so kommt der wirkliche Werth dabei weiter nicht in Frage, wie sich denn auch derselbe natürlich bei einem höhern Preise für die Unze Platina, als dem oben angenommenen, höher herausstellt. Was ferner die D. anlangt, welche eine bloße, namentlich spanische, Rechnungsmünze sind, so haben diese (spanischen) Ducados verschiedene Nebenbenennungen und auch einen verschiedenen Werth, den wir hier jedesmal bei den betreffenden Ducado, im 14 Thaler-Fuß berechnet, beifügen wollen. Es kommt nämlich vor 1) der Ducado de Cambio (Wechselducaten), à 375 Maravedis de plata antigua (Werth: 1,5022 Thlr.), ferner in Castilien 2) der Ducado de oro à 35¾ Reales de vellon (= 3,3103 Thlr.), 3) der Fracht-Ducado à 12 Reales de plato doble oder 22½ Reales de vellon (= 1,6280 Thlr.), 4) der Ducado de plato à 11 Reales de pl. antig. (= 1,4982 Thlr.), 5) der Ducado de pl. doble in Malaga, à 703⅛ Maravedis de vellon (= 1,4963 Thlr.), 6) der Ducado de pl. nueva à 16¼ Reales de vell. (= 1,1939 Thlr.), 7) der Ducado del Rey oder del Norte à 375 Marav. de vellon (= 0,7980 Thlr.) und 8) der Duc. de vell. à 11 Real. de vell. (= 0,7959 Thlr.), dann in Navarra 9) der Ducado à 10⅝ Reales (= 1,4830 Thlr.), und in Valencia 10) der Duc. de Alicante à 11 Reales (= 1,1985 Thlr.). — Endlich ist noch als Rechnungsmünze im Königreiche beider Sicilien zu erwähnen der Ducato di regno à 10 carlini oder 100 grani, auf Sicilien à 100 bajocchi, welcher einen Werth von 1,1446 Thlr. im 14 Thaler-Fuß hat. Außerdem sind aber hier auch Ducati in Gold und Silber geprägt. Es bleibt nur noch übrig, das Nöthige über die Gold-Ducaten zu sagen und deren Berechnung zu zeigen. Den Namen haben die D. von dem Worte ducato (d. i. Herzogthum), indem nämlich im Herzogthume Apulien der König Rogerius von Sicilien im Jahre 1140 zuerst D. prägen ließ. Seinem

Digitized by

Beiſpiele folgten bald nachher Venedig (mit ſeinen Zechinen), Deutſchland und Holland, wie denn jetzt auch noch Oeſtreich und Holland die meiſten D. prägen läßt. Nach der Reichs-Münzordnung ſollen die D. geſetzmäßig 23 Karat 8 Grän fein ſein, und 67 Stück auf 1 cölniſche Mark Brutto geben: allein die meiſten in Umlauf geſetzten D. haben eine geringere Feinheit, nämlich nur 23 Karat 7 bis 6 Grän ja oft nur 5 Grän. Nach dem Leipziger Ducatengewichte, wonach die Mark 4422 (D.-) As hat, iſt ein vollwichtiger D. 66 As ſchwer; das Gewicht der ſogenannten Paſſir-Ducaten iſt 65 As per Stück. Die Courſe bei den D. werden nun entweder per Stück angegeben, z. B. in Frankfurt a. M. und Hamburg, und iſt alſo hier blos die gegebene Anzahl D. mit dem Courſe (Preiſe) zu multipliciren, um deren Betrag zu finden, oder der Cours beſagt, wie viel das Agio auf 100 Thlr. (oder Fl.) in Gold beträgt, indem hierbei der Ducaten zu einem feſten Preiſe angenommen wird, nämlich in Leipzig zu 3 Thlr., in Berlin zu 2⅔ Thlr. und in Augsburg und Wien zu 4½ Fl. feſt. Wir laſſen jetzt Beiſpiele für die Berechnung der D. auf den betreffenden Plätzen folgen:

1) Leipzig.

a) Was iſt 1 D. à 6 % werth?

6 Ngr. = 60 Pf.
ab: 6 „
54 Pf. oder — Thlr. 5 Ngr. 4 Pf.
Hierzu Goldwerth 3 „ — „ — „
alſo 3 Thlr. 5 Ngr. 4 Pf.

Erklärung. Man betrachtet nämlich die Cours-Procente als Neugroſchen und zieht den 10ten Theil davon ab, oder verwandelt die Neugroſchen in Pfennige und zieht dann ſo viel Pfennige ab, als es Agio-Procente ſind, und wozu endlich noch der feſte Preis gerechnet wird. Den Grund von dieſem Verfahren, ſo wie überhaupt das Weitere, da die nachfolgenden Beiſpiele nur die Hauptfälle betreffen, ſiehe bei Schick (Rechenbuch für das Geſchäftsleben, Leipzig 1843, unter Agiorechnung S. 219 ff.). b) Was betragen 250 Stück ♯ à 5¾ %?

x = 250 St. ♯
1 = 3 Thlr. ♯
100 = 105¾ Thlr. Ct.
x = 793 Thlr. 3¾ Ngr.

Oder kürzer: 33¼ ♯ : 250 ♯ = 105¾ : x
x = 793 Thlr. 3¾ Ngr.,

wie oben. Uebrigens kann man es auch mittels Zerfällung berechnen (ſ. die angef. Schrift S. 220).

2) Berlin.

Da hier 1 ♯ zu 2⅔ Thlr. feſt gerechnet wird, ſo giebt dies die Gleichung 4 ♯ = 11 Thlr. in ♯. c) Z. B. Wie viel Thlr. Pr. Ct. betragen 128 St. ♯ à 14½ %?

x = 128 St. ♯
4 = 11 Thlr. in ♯
100 = 114½ Thlr. Pr. Ct.
x = 403 Thlr. 1,2 Sgr.

Digitized by Google

3) Augsburg und Wien.

d) Wie viel Fl. Ct. oder Conv.-Münze betragen 360 St. ℔ à $4\frac{1}{4}$ %?

x	=	360	St. ℔	x	=	$1688\frac{17}{20}$	Fl.
1	=	$4\frac{1}{4}$	Fl. in ℔ (oder 2 = 9)	$104\frac{1}{4}$	=	100	„ in ℔
100	=	$104\frac{1}{4}$	„ Ct. oder C.-Mze.	9	=	2	℔
x	=	1688	Fl. 51 Xr.	x	=	360	St. ℔ 18.

Probe.

Duim (Metrol.), s. Niederländische Maße.

Duodecimalmaß (Metrol.), enthält die Eintheilung der Einheit in 12 gleiche Theile, und jedes dieser Theile wieder in 12 gleiche Theile u. s. f., d. h. also überhaupt nach den Potenzen von 12. Vorzüglich wird diese Eintheilung gebraucht beim Längenmaße, die Ruthe zu 12 Fuß, den Fuß zu 12 Zoll, den Zoll zu 12 Linien u. s. w.; beim Flächenmaße die □Ruthe zu 144 □Fuß, à 144 □Zoll, à 144 □Linien u. s. w.; beim Körpermaß die Cubikruthe zu 1728 Cubikfuß, à 1728 Cubikzoll, à 1728 Cubiklinien u. s. w.

Duodekagonum, der griechische Name eines regelmäßigen Zwölfecks.

Duodi (Chronol.), ist der 2. Tag in dem neuen und 13 Jahre bestandenen, Kalender der französischen Republik.

Durchgang, Paterne (Fortif.), sind die gewölbten Gänge, die unter einem Walle durchgebrochen sind, um die Communication mit dem Graben oder den vorliegenden Werken zu bewerkstelligen. 1.

Durchgang der untern Planeten durch die Sonnenscheibe (Astron.). Wenn die untern Planeten, Merkur und Venus, bei ihrer untern Conjunction in die von der Erde nach der Sonne gezogenen Linien treten, oder doch wenigstens nicht weit davon abstehen, so wird man sie als dunkele Scheibchen vor der Sonne vorbeiziehen sehen. Diese Planetendurchgänge gehören zu den seltenern Himmelserscheinungen, da sie, wie man leicht einsieht, nur dann stattfinden können, wenn die Conjunction nahe bei dem Knoten eintritt. Man findet durch eine leichte Rechnung, daß die Venus bei ihrer untern Conjunction weniger als 1° 49′, Merkur hingegen weniger als 3° 28′ vom Knoten abstehen muß, wenn man von irgend einem Orte der Erde einen Durchgang sehen soll. Mit Hilfe dieser Grenzen lassen sich leicht die Perioden der D. auffinden. Die Venus kommt aller 583 Tage 22 St. = 1 Jahr 218 Tagen 16 St. mit der Sonne in Conjunction; in 218 T. 16 St. rückt die Sonne 215° 32′ in ihrer Bahn fort, und es wird folglich jede Conjunction von der nächst vorhergehenden um 215° 32′ entfernt liegen; nach fünf Conjunctionen beträgt daher die Entfernung der ersten und letzten (215° 32′) × 5 = 2 . 360° + 357° 40′, d. h. diese Conjunction findet fast wieder an demselben Orte statt als die erste. Fand demnach die erste Conjunction etwas über den Knoten der Venusbahn hinaus statt, und zwar so, daß noch ein Durchgang beobachtet wurde, so wird die sechste Conjunction ein wenig vor dem Knoten stattfinden und ebenfalls mit einem Durchgang verbunden sein; dieser Zeitraum beträgt 8 Jahre. Nehmen wir nun

Digitized by Google

an, daß die erſte Conjunction 1° über den Knoten hinaus ſtattfand, ſo wird die zweite 216° 32′ von dem einen Knoten oder 36° 32′ von dem andern Knoten entfernt ſein; und folglich, da nach je fünf Conjunctionen der Ort derſelben um 2° 20′ zurück gegangen iſt, wird die 72. Conjunction ungefähr 3° vor, die 77. ungefähr 1° vor, und die 82. ungefähr 1° 30′ über den Knoten hinaus ſtattfinden, ſo daß alſo zwei der drei genannten Conjunctionen wieder mit Durchgängen verbunden ſein können; denn da wir hier nur die mittlere Bewegung des Planeten berückſichtigt haben, ſo kann bei dem wahren Ort die Entfernung leicht weniger als 3° betragen. Hieraus erhellt, warum immer zwei D. in ſo kurzer Zeit von ungefähr 8 Jahren auf einander folgen und ſodann ein langer Zwiſchenraum von über 100 Jahren ſtattfindet; die beiden nahe auf einander folgenden D. ereignen ſich nämlich bei einem und demſelben Knoten, die beiden nächſtfolgenden bei dem andern Knoten u. ſ. w. Es liegen alſo zwiſchen dem 1. und 2. D. 8 Jahre, zwiſchen dem 1. und 3. 113½ Jahre; ſo fanden z. B. Venusdurchgänge ſtatt: 1761 am 5. Juni und 1769 am 3. Juni, und die beiden nächſten werden ſein 1874 am 9. Dec. und 1882 am 6. Dec. Auf ähnliche Weiſe findet man auch die Perioden für die Merkurdurchgänge, was wir hier jedoch übergehen wollen. Die in dieſem Jahrhundert noch ſtattfindenden Merkurdurchgänge werden ſein: 1845 8. Mai, 1848 9. Nov., 1861 11. Nov., 1868 4. Nov., 1878 6. Mai, 1881 7. Nov., 1891 9. Mai, 1894 10. Nov. Da die Knoten der Venusbahn ſo liegen, daß die Erde am 5. Juni und am 6. Dec. durch die Knotenlinie geht, ſo können ſich Venusdurchgänge nur um dieſe Zeitpunkte herum ereignen; aus gleichem Grunde finden die Merkurdurchgänge nur zu Anfang des Mai und November ſtatt. Die Beobachtung der Venusdurchgänge iſt für die Aſtronomie von hoher Wichtigkeit; ſie ſind faſt das ſicherſte und zugleich das einfachſte Mittel, die Sonnenparallaxe zu finden. Halley hatte dies zuerſt erkannt und es den Aſtronomen zur Beachtung empfohlen, was auch bei den nächſten D. 1761 und 1769 geſchah, da ſie von vielen Orten der Erde aus ſehr ſorgfältig beobachtet wurden. Die Venus iſt zur Zeit ihrer untern Conjunction der Erde ſehr nahe und man wird demnach bei einem D. von verſchiedenen Orten der Erde die Venus auch an ſehr verſchiedenen Orten auf der Sonnenſcheibe ſehen, ſo daß man hieraus zunächſt die Parallaxe der Venus für dieſe Entfernung, und alſo auch die Parallaxe der Sonne finden wird, da nach dem dritten Keplerſchen Geſetze das Verhältniß der Entfernungen der Planeten ſich ſehr genau ausmitteln läßt. Die beiden erwähnten Venusdurchgänge von 1761 und 1769 hat erſt Encke einer genauen Rechnung unterworfen und deren Reſultate in zwei für Jeden leſenswerthen Schriften veröffentlicht; ſie führen den Titel: 1) die Entfernung der Sonne von der Erde aus dem Venusdurchgange 1761; und 2) der Venusdurchgang von 1769 als Fortſetzung der vorigen Abhandlung. Hiernach iſt die mittlere Aequatoreal-Horizontalparallaxe der Sonne = 8″,5776 mit einem wahrſcheinlichen Fehler von ± 0″,0370; d. h. die Parallaxe iſt nicht kleiner als 8″,5406, und nicht größer als 8″,6146, oder was daſſelbe ſagt: die mittlere Entfernung der Sonne von der Erde iſt mit Gewißheit nicht kleiner als 20577649 und nicht

größer als 20755943 geographiſche Meilen. Daß die Merkurdurchgänge zur Beſtimmung der Sonnenparallare nicht dienen können, ſieht man leicht ein, da die Parallare des Merkur in ſeiner untern Conjunction von der der Sonne nicht ſehr verſchieden iſt, während zu dieſer Zeit die Parallare der Venus faſt das Vierfache der Sonnenparallare beträgt. Schließlich werde noch bemerkt, daß im Berliner aſtronomiſchen Jahrbuch für 1842 eine Abhandlung von Encke über Vorausberechnung der Planetendurchgänge ſich befindet, die wir Allen, die ſich über dieſen Gegenſtand umſtändlich belehren wollen, hiermit empfehlen. 8.

Durchgang durch den Meridian (Aſtron.), ſ. v. a. Culmination (ſ. d.).

Durchgangsabgaben, Tranſit- oder Durchgangszölle, ſind die Zollgefälle, welche auf ausländiſche, durch ein Land gehende Güter oder Waaren (Tranſitwaaren) erhoben werden. Beim deutſchen Zollvereine werden die D. das ganze Vereinsgebiet hindurch nur einmal erhoben, und zwar können dieſelben entweder beim Ein- oder Austritt an der Grenze, oder in der Stadt, auf deren Packhof die Tranſitwaaren unverſteuert gelagert haben, entrichtet werden. Diejenigen (in der erſten Abtheilung des Zolltarifs aufgeführten) Gegenſtände, welche bei der Einfuhr überhaupt zollfrei ſind, bleiben in der Regel auch bei der Durchfuhr abgabenfrei, während dagegen bei ſolchen Gegenſtänden, die beim Ein- oder Ausgange, oder in beiden Fällen zuſammen genommen, mit weniger als ½ Thaler vom preußiſchen, oder 50 Xr. vom Zollcentner, oder nach Maß oder Stückzahl zu verſteuern ſind, nur der Betrag jener Ein- und Ausgangsabgaben als Durchgangsabgabe zu entrichten iſt. Bei denjenigen Gegenſtänden endlich, wo die Eingangs- oder Ausgangsabgaben, oder beide zuſammen, ½ Thaler vom preußiſchen oder 50 Xr. vom Zollcentner erreichen oder überſteigen, wird nur jener Satz von ½ Thaler u. ſ. w. als Durchgangsabgabe entrichtet, ſo weit nicht für den Tranſit auf gewiſſen Straßen oder für gewiſſe Gegenſtände ausnahmsweiſe höhere oder geringere Sätze feſtgeſtellt ſind. In Oeſtreich findet die Entrichtung der Durchgangsabgaben auf Grund eines, in 221 Poſitionen ſämmtliche Waaren, die überhaupt Gegenſtand des Tranſitverkehrs ſind, befaſſenden Tarifs ſtatt. Der höchſte Abgabenſatz iſt 27 Xr. für den Wiener Centner à 100 Pfund (alſo ungefähr 24½ Xr. für den preußiſchen Centner, da 100 Pf. preußiſch = 83,463 Wiener Pf. ſind), der niedrigſte ½ Xr. — Nach dieſem Tarife wird der Durchfuhrzoll im ganzen Umfange des Kaiſerſtaates bis zur äußerſten Zollinie erhoben; jedoch kommen dabei ſo viele Ausnahmen vor, daß der größere Durchfuhrverkehr von Durchgangsabgaben faſt völlig befreit bleibt. 18.

Durchgangsinſtrument (Aſtron.), ſ. Paſſageninſtrument.

Durchgangszeit (Aſtron.), ſ. v. a. Culminationszeit (ſ. d.)

Durchgänge durch die Sonnenſcheibe (Aſtron.), ſ. Durchgang der untern Planeten durch die Sonnenſcheibe.

Digitized by Google

Durchgehende Säulen (Archit.), heißen diejenigen Säulen, welche in oder an einem Gebäude durch alle Stockwerke in einem fort durchgehen.

Durchschnitt, im (Arithm.), s. v. a. arithmetisches Mittel, s. den Art. Mittel, arithmetisches.

Durchschnitt, Profil, ist eine Zeichnung, welche das Innere eines Gegenstandes darstellt, wobei man sich denselben durch einen auf der Grundfläche senkrechten Schnitt in zwei Theile zerlegt und beide aus einander geschoben denkt; man zeichnet dann alle die Gegenstände, welche sich dem Auge in dem einen dieser Theile darbieten, geometrisch oder auch zuweilen perspectivisch. Der Durchschnitt zeigt sodann die innern Höhen der Stockwerke, die Thüren, die Stellung und Construction der Treppen, der Oefen, die Holzverbindung des Daches, die Construction der Gewölbe, die Dicke der Wände, aber auch die innern Verzierungen, Gesimse u. s. w. an. Bei jedem Bauriſſe müssen Durchschnitte gemacht werden, und zwar ein Längendurchschnitt, wo das Gebäude der Länge nach, und ein Querdurchschnitt, wo dasselbe der Tiefe nach durchschnitten gedacht wird. Diese Durchschnitte müssen ferner mit der größten Genauigkeit und Deutlichkeit hinsichtlich der Maße und Constructionen angefertigt werden; man schreibt deshalb auch häufig die Maße mit Zahlen und zeichnet sonst alles blos in Linien. Die Durchschnitte sind die schwierigsten, aber auch die wichtigsten Zeichnungen bei Bauplänen, und aus ihnen kann man die praktische und theoretische Kenntniß des Baumeisters im Zeichnen am besten beurtheilen.

Durchschnittmaschine, Ausschnittmaschine, nennt man die, welche die runden Münzplatten aus den gestreckten Zainen von der Größe der verlangten Münze mittels des Druckers ausschneidet. Die Maschine besteht aus einem über einer Bank aufgerichteten eisernen Gerüste, worin mittels einer Kurbel oder eines Schlüssels, einer Schraube oder eines Schiebers, der Stempel oder Drucker, welcher unten einen hervorragenden stählernen schneidenden Rand hat, senkrecht auf eine ebenfalls mit einem schneidenden stählernen Rande versehene durchlöcherte Unterlage niedertreibt. Zwischen dem Drucker und der Unterlage werden die Zainen gesteckt, wo die ausgeschnittenen Stücke (Platten) in eine unter der Bank angebrachte Schublade fallen.

Durchschnittsrechnung (prakt. Arithm.), ist diejenige Rechnungsweise, durch welche man das arithmetische Mittel oder die sogenannte Mittelzahl mehrerer gegebenen Zahlen bestimmt. Sind nämlich m_1, m_2, m_3, m_4, ... m_n die n gegebenen Zahlen, und bezeichnet M ihre gesuchte Mittelzahl, so ist stets

$$M = \frac{1}{n}(m_1 + m_2 + m_3 + m_4 + \ldots\ldots + m_n)$$

Durtonart (Akust.), s. Tonarten.

Dutzend (prakt. Arithm.), ist eine Zählungsgröße bei Stücken, s. v. a. 12 Stück; z. B. ein Dutzend Kugeln heißt so viel als 12 Stück Kugeln. Man kann dann auch, wenn 12 × n Stück vorhanden sind, sagen: n Dutzend.

Digitized by Google

Dyadik, ſ. den folgenden Artikel. 8.

Dyadiſches Zahlenſyſtem. (Dyadiſch = zweiziffrig.) Bei dieſem Syſteme werden die Zahlen aus den Gliedern der geometriſchen Reihe

1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128, 256 .....

durch Summation gebildet, und man bedarf zur Bezeichnung einer ſolchen Zahl nur der Zahlenreihe 1 und 0; jede Ziffer von rechts nach links gezählt bedeutet nämlich das ſo vielſte Glied jener geometriſchen Reihe, als ihre Stellenzahl anzeigt; es wird demnach die in der 7ten Stelle ſtehende 1 den Werth 64 haben; ſtände in der 7ten Stelle hingegen eine 0, ſo würde das Glied 64 ganz fehlen. Die Sache wird durch folgendes Beiſpiel noch klarer werden; es iſt:

$$110101110001011 = 1+2+8+128+256+512+2048+8192+16384 = 27531.$$

Hier hat die erſte 1 rechts den Werth = 1, die zweite 1 den Werth 2, die vierte 1 den Werth 8, die achte 1 den Werth 128 u. ſ. f.; die in der 3ten, 5ten, 6ten, 7ten, 11ten und 13ten Stelle ſtehenden Nullen zeigen an, daß die eben ſo vielten Glieder der geometriſchen Reihe fehlen. Es läßt ſich allgemein beweiſen, daß man aus den Gliedern der geometriſchen Reihe 1, 2, 4, 8 ..... jedwede Zahl zuſammen ſetzen kann, und zwar nur auf eine einzige Weiſe (einen allgemeinen und zugleich ſehr einfachen Beweis des Satzes hat Stern gegeben in dem Archiv für Mathematik und Phyſik von Grunert Band I. S. 57). Man kann demnach auch jede Zahl durch das dyadiſche Zahlenſyſtem darſtellen. In praktiſcher Beziehung iſt dieſer Satz mehrfach von Wichtigkeit; man pflegt z. B. die Gewichte nach dieſer geometriſchen Reihe abzutheilen. Hat man demnach Metallſtücken von 1, 2, 4, 8 und 16 ℔, ſo kann man mit deren Hilfe alle Gewichtsmengen von 1 bis 31 ℔ darſtellen, indem 3 ℔ = 1 + 2; 5 ℔ = 1 + 4 ℔; 6 ℔ = 2 + 4 ℔; 17 ℔ = 1 + 16 ℔; 21 ℔ = 1 + 4 + 16 ℔ u. ſ. w. iſt. In geſchichtlicher Hinſicht ſei noch bemerkt, daß Joh. Caramuel, Biſchof in Neapel, in ſeiner **Mathesis biceps, vetus et nova. Campaniae** 1670 zuerſt auf dieſes Zahlenſyſtem aufmerkſam gemacht hat; ſpäter kam Leibnitz, ohne von dieſem wuſtvollen Werke etwas zu wiſſen, ſelbſt darauf, und ſpricht davon in einem Schreiben an den Herzog Rudolph Auguſt von Braunſchweig vom Jahre 1697, ferner in einer Abhandlung **Arithmétique binaire**, die ſich in den **Mém. de l'Acad. des sciences** a. 1703 und in der Sammlung ſeiner Werke T. III. Nr. 68. befindet. Ein eigenes Werk über Dyadik oder dyadiſche Arithmetik hat Brander unter dem Titel **Arithmetica binaria s. dyadica**, d. i. die Kunſt u. ſ. w. Augsburg 1769 und 1775 geſchrieben. 8.

Dynameter, ſ. v. a. Auzometer (ſ. d.). Hier haben wir nur nachtraglich zu erwähnen, daß auch Ramsden einen ähnlichen D., wie Adams, angegeben hat. Indeſſen nahm er lieber eine in zwei Hälften zerſchnittene Linſe, welche alſo zwei Bilder giebt. Mittels einer Schraube brachte er die Berührung beider Bilder zuwege und konnte alsdann den Durchmeſſer des Bildes mittels der Anzahl ſeiner Schraubengänge auf bekannte Art beſtimmen.

Digitized by Google

Dynamik, nennt man gewöhnlich den höhern und abſtracten Theil der Mechanik überhaupt, alſo die Lehre von den allgemeinen Bewegungsgeſetzen; werden dann blos feſte Körper betrachtet, ſo bezeichnet man dieſen Theil durch D. ſchlechthin, während man für die Betrachtung tropfbarflüſſiger und elaſtiſchflüſſiger Körper die Namen Hydrodynamik und Aërodynamik gewählt hat. Es läßt ſich übrigens auch nachweiſen, daß die Namen Mechanik und Dynamik von den claſſiſchen Schriftſtellern in gleicher Bedeutung gebraucht worden ſind. Von den Bewegungsgeſetzen iſt ſchon unter dem Artikel Bewegung geſprochen worden; außerdem vergleiche man noch: Mechanik. 8.

Dynamometer, Kraftmeſſer, ein Inſtrument zur Erforſchung der nach einem gewiſſen Gewicht ausgedrückten Kraft, welche ein Menſch, ein Thier oder eine Maſchine unter bekannten Umſtänden ausübt. Man hat D. mit einem Hebel oder mit einer Spiralfeder. Letztere Conſtruction iſt für den Gebrauch des D. weit bequemer. Leroy und Regnier (Journ. des mines No. 132. 1807. 8. Mém. explicatifs du Dynamomètre et autres mach., inventées par Regnier. Par. An. 7.) konnten ihre Kraftmeſſer auch zur Schätzung der Zugkraft eines Pferdes, der Reibung von Fuhrwerken u. ſ. w. benutzen. L. Martin (Ann. de Chim. et Phys. XIX. 421) und Prony haben ebenfalls D., jedoch zu andern, als zu den vorhin erwähnten, Zwecken angegeben. — Wegen Ramsden's optiſchen D. ſehe man den Art. Vergrößerung eines Fernrohrs.

E.

E (Akuſt.), iſt in dem Tonſyſteme der Muſik der Name für den dritten ganzen Ton der Octave. Ihm zunächſt folgt aufſteigend der f genannte ganze Ton, herabſteigend aber der es genannte und durch e^b bezeichnete halbe Ton. — E iſt die 5te Seite der diatoniſch-chromatiſchen Tonleiter.

Ebbe und Fluth, heißt im Allgemeinen die regelmäßige Bewegung der Gewaſſer des Meeres, der zufolge ihr Stand des Tages zweimal am höchſten und zweimal am tiefſten iſt. Denken wir uns an der Küſte eines freien und großen Meeres, z. B. der Nordſee, ſo wird die Erſcheinung der E. und F. folgender Geſtalt vor ſich gehen: Zur Zeit, wo das Waſſer am höchſten ſteht, oder zur Zeit der höchſten Fluth bemerkt man mehrere Minuten lang keine Veränderung im Stande des Waſſers, allmälig jedoch fängt daſſelbe an, weſtwärts abzulaufen, erſt langſam, dann aber mit immer wachſender Geſchwindigkeit, die nach ungefähr 3 Stunden ihr Maximum erreicht; hierauf dauert das Fallen mit abnehmender Geſchwindigkeit noch 3 Stunden lang fort, ſo daß ungefähr nach etwas mehr als 6 Stunden, von der Zeit der höchſten Fluth an gerechnet, der tiefſte Stand des Waſſers

Digitized by Google

eintritt, den man die tiefe Ebbe oder auch die tiefe See nennt. In diesem tiefen Stande verharrt das Wasser wieder nur kurze Zeit, und fängt dann wieder 6 Stunden an zu steigen in derselben Weise, als es vorhin gefallen, so daß nach etwas mehr als 6 Stunden wieder hohe Fluth eintritt. Auf solche Weise wiederholt sich die Erscheinung in Perioden von 12 Stunden 25 Minuten ohne Aufhören. Der Unterschied des Wasserstandes zwischen der hohen Fluth und der tiefen Ebbe ist weder an allen Orten, noch bei ein und demselben Orte zu allen Zeiten gleich; so beträgt z. B. dieser Unterschied an den deutschen Ufern der Nordsee 12 Fuß, während er am westlichen Ende des Canals bisweilen mehr als 40 Fuß beträgt. Die Lage der Küsten und die Richtung des Windes ändern zum Theil den regelmäßigen Erfolg der Erscheinung bedeutend. Befreit man die Erscheinung von diesen localen und temporären Einflüssen, so giebt sich für Höhe des Wassers eine monatliche und jährliche Periode zu erkennen. Man bemerkt nämlich vor Allem auffällig einen größern Unterschied des Wasserstandes zwischen hoher Fluth und tiefer Ebbe zur Zeit des Neu- und Vollmondes, während zur Zeit der Quadraturen dieser Unterschied kleiner ist; er ist ferner größer zur Zeit, wo die Sonne im Perihelium sich befindet, als wenn sie im Aphelium ist. Es unterliegt hiernach keinem Zweifel, daß als Ursache der Ebbe und Fluth die Sonne und der Mond zu betrachten sind. — Wir wollen zur Erklärung der Erscheinung uns die Oberfläche der Erde in allen Punkten gleich hoch mit Wasser bedeckt denken und fragen, was wird die Wasserfläche für eine Gestalt annehmen, wenn die Erde zufolge der Attraction nach dem Monde zu fallen anfing, um zunächst nur den Einfluß des Mondes zu berücksichtigen, der allerdings der bedeutendste ist. Offenbar werden hierbei die Theile am stärksten angezogen werden, die dem Monde am nächsten sind; es wird demnach das die Erde umgebende Wasser sich am meisten an der Stelle anhäufen, welche den Mond im Zenith hat, und hier folglich ein Wasserberg entstehen; von hier an wird die Höhe des Wassers immer mehr abnehmen und in den Punkten am kleinsten sein, die um 90° von ersterm entfernt sind, d. h. den Mond im Horizont haben. Auf dem Punkte der Erde aber, der den Mond im Nadir hat, der also jenem zuerst genannten diametraliter entgegen liegt, wird ebenfalls eine Erhöhung des Wassers stattfinden; denn offenbar wird dieser Punkt am schwächsten angezogen werden, also am meisten hinter den andern zurückbleiben. Es wird also gleichzeitig an zwei Punkten der Erde, die diametraliter entgegen liegen, und durch die den Mond- und Erdmittelpunkt verbindende Linie bestimmt sind, eine Erhöhung oder Ansammlung des Wassers eintreten. Von diesen Punkten aus wird die Höhe des Wassers nach einem gewissen Gesetze abnehmen und in den Punkten des größten Kreises am geringsten sein, der jene beiden Punkte zu Polen hat, also wie schon oben erwähnt in den Punkten, die den Mond im Horizont sehen. Obschon nun die Erde keine ganz und gar von Wasser umgebene Kugel ist, so ist doch der bei weitem größere Theil mit Wasser bedeckt, und das Wasser des Meeres wird sich demnach in den Punkten am meisten ansammeln, die den Mond im Meridian haben, sei es nun in der untern oder obern Culmination.

Digitized by Google

Da nun der Mond zufolge ſeiner eigenen Bewegung und der Rotation der Erde aller 12 Stunden 25 Minuten wieder in den Meridian eines und deſſelben Ortes tritt, ſo muß auch die Erſcheinung der Ebbe und Fluth innerhalb dieſer Periode zurückkehren. Es zeigt ſich nun aber, daß die Zeit der Fluth nicht genau mit der Culminationszeit des Mondes zuſammenfällt, was auf den erſten Blick befremden könnte. Wenn man indeſſen bedenkt, daß zufolge der Trägheit der Materie die Waſſermaſſe nicht zugleich der ſcheinbaren Bewegung des Mondes folgen kann, ſo iſt auch dieſe Erſcheinung erklärt; denn daß die Fluth an den verſchiedenen Orten bald in kürzerer, bald in längerer Zeit der Culmination des Mondes folgt, iſt localen Einflüſſen zuzuſchreiben. Hierdurch wäre die tägliche Periode der Ebbe und Fluth erklärt. Es übt aber nicht blos der Mond eine Anziehung auf das Waſſer aus, ſondern auch die Sonne, und offenbar müſſen ſich beide Kräfte zur Zeit des Neu- und Vollmondes vereinigen, während ſie ſich zur Zeit der Quadraturen entgegen wirken; denn daß auch bei dem Vollmond eine Vergrößerung der Fluth ſtattfinden muß, was anfangs paradox erſcheinen könnte, rechtfertigt ſich auf eben dieſelbe Weiſe, als wie vorhin gezeigt wurde, daß auch auf der vom Monde abgewandten Seite eine Erhöhung eintreten muß. Hieraus erklärt ſich die monatliche Periode der Ebbe und Fluth. Die Fluthen, die um die Zeit der Syzygien ſtattfinden, nennt man gewöhnlich Springfluthen, die hingegen bei den Quadraturen Nipp-, oder Wipp-, oder auch taube Fluthen. Was die jährlichen Perioden anlangt, deren es mehrere giebt, ſo iſt vorzüglich die hervorzuheben, die von dem Eintritt der Sonne in das Perihelium und Aphelium abhängen; im letzteren befindet ſich die Sonne bekanntlich um die Zeit des Sommerſolſtitium, im erſtern zur Zeit des Winterſolſtitium; es werden demnach in den Wintermonaten höhere Fluthen ſtattfinden als in den Sommermonaten. Da der Mond ſich nie mehr als 30° vom Aequator entfernen kann, ſo folgt daraus, daß innerhalb der Zone, die von 30° nördlicher und 30° ſüdlicher Breite begrenzt wird, die Ebbe und Fluth am größten ſein muß, was auch die Beobachtungen beſtätigen, da in den Meeren bei den Polen gar keine bemerkt wird. Es laßt ſich nach dem Bisherigen leicht überſehen, daß nur freie und große Meere, die mit dem Oceane in Verbindung ſtehen, Ebbe und Fluth haben können. Steht z. B. der Mond nahe über dem caſpiſchen Meere, ſo wird zwar das Waſſer deſſelben auch angezogen werden, aber ſeiner geringen Ausdehnung wegen überall gleichmäßig, ſo daß eine Erhöhung eines einzelnen Theils nicht ſtattfinden kann. Wir können aber hier nicht weiter in die Sache eingehen und es mag daher mit dem Wenigen genug ſein. Wer eine ausführlichere populäre Darſtellung zu leſen wünſcht, findet ſie in Nürnberger's aſtronomiſchem Handwörterbuch. Tief eingehende Rechnungen hierüber hat Laplace angeſtellt in ſeiner Mécanique céleste. Livre II. IV. XIII.; einen kurzen Abriß dieſer Rechnungen findet man in Gehler's phyſikaliſchem Wörterbuche unter Ebbe und Fluth. Neuere Beobachtungen von Whewell bearbeitet und berechnet ſtehen im zweiten Theile der Philosophical transactions von 1836.

8.

Digitized by Google

Ebene der Ekliptik (Aſtron.). Die Ebene der Bahn, in welcher ſich die Erde oder ſcheinbar die Sonne bewegt, heißt die Ebene der Ekliptik; ſie iſt bei allen Planetenberechnungen von großer Wichtigkeit, indem man nämlich die Oerter der Planeten auf ſie bezieht. Denkt man ſich zu dieſem Zwecke eine Linie von der Erde aus nach einem Planeten gezogen und projicirt ſie auf die Ebene der Ekliptik, ſo heißt der Winkel dieſer beiden Linien die geocentriſche Breite (ſ. d.) des Planeten, und zwar je nachdem der Planet auf der Seite ſteht, die den Nord- oder Südpol der Himmelskugel über ſich hat, nördliche oder ſüdliche; ferner der Winkel, den die projicirte Linie mit der Linie macht, in welcher die Ebene des Aequators die der Ekliptik ſchneidet, ſeine geocentriſche Länge (ſ. d.). Nur iſt hierbei zu merken, daß man bei der eben erwähnten Linie des Durchſchnitts die Richtung nach dem Frühlingspunkte als die poſitive betrachten muß, und die Winkel von 0° bis 360° zählt, von rechts nach links. Wenn man auf dieſelbe Weiſe den Ort des Planeten von der Sonne aus beſtimmt, ſo heißen dann dieſe beiden ſphäriſchen Coordinaten die heliocentriſche Breite und Länge (ſ. d. Artt.). 8.

Ebene des Aequators (Aſtron.). Dieſen Namen führt die durch den Aequator der Erde gelegte Ebene. Sie ſchneidet die Himmelskugel in einem größten Kreiſe, welcher der himmliſche Aequator heißt. Da die Rotation der Erde um eine, ſenkrecht auf dieſer Ebene ſtehende, Axe vor ſich geht, ſo werden alle Geſtirne bei ihrer täglichen Bewegung Parallelkreiſe mit dem Himmelsäquator zu beſchreiben ſcheinen. Die Ebene des Aequators wird von der Ebene der Ekliptik unter einem Winkel von 23° 28′ geſchnitten (ſ. Schiefe der Ekliptik). Die Punkte, wo die Durchſchnittslinie beider Ebenen die Himmelskugel trifft, heißen die Aequinoctialpunkte, und ſind in der Aſtronomie von großer Wichtigkeit. In ihnen befindet ſich die Sonne zur Zeit des Frühlings- und Herbſtanfangs, weswegen auch der eine der Frühlings-, der andere der Herbſtpunkt genannt wird. Denkt man ſich von irgend einem Sterne auf den Himmelsäquator ein ſphäriſches Perpendikel gefällt, ſo heißt dieſes die Declination (ſ. d.) des Sternes; ferner der Bogen des Aequators vom Frühlingspunkte bis nach dem Einfallspunkte des Perpendikels, von rechts nach links gezählt, ſeine Rectaſcenſion (ſ. d.). In dieſen beiden ſphäriſchen Coordinaten werden in der Regel die Oerter der Geſtirne angegeben; ſie ſind für den beobachtenden Aſtronomen die bequemſten. 8.

Ebener Spiegel (Katoptr.), ſ. Spiegel. 8.

Ebenflächiger Körper, ſ. v. a. Polyeder.

Ebenmaß, ſ. Symmetrie.

Ebenſöhlig (Markſcheidek.), bedeutet: in derſelben horizontalen Ebene liegend.

Eccentricus Aequator, nannten die alten Aſtronomen einen innerhalb der Ebene des E. beſchriebenen Kreis, aus deſſen Mittelpunkte die Bewegung des E. und Epicykel von ſtets gleicher Geſchwindigkeit erſcheint.

Digitized by Google

Eccentricus solis vel planetae, heißt in der alten Aſtronomie ein Kreis, deſſen Centrum außerhalb dem Mittelpunkte der Erde liegt, und in welchem Kreiſe ſich entweder der Sonnenmittelpunkt oder das Centrum des Epicykel eines Planeten bewegt. (Kepler Epitom. Astronom. Copernic. Lib. V. p. 641; Purbach Theoric. nov. Planetar.; Wurstisii Quaestiones.)

Echancrure (Fortif.), iſt ein wegen der Communication in das Glacis um die Traverſen geführter Weg, ein Ausſchnitt.

Echantillon, nennt man das von der Landespolizei vorgeſchriebene Maß faſt aller Baumaterialien.

Echappement (Horol.), ſ. Hemmung.

Echarpe (Maſchin.), eine Art von Krahn, ſonſt auch ſ. v. a. Krahn überhaupt.

Echelle, der franzöſiſche Name des bei Bauriſſen vorkommenden verjüngten Maßſtabes, ferner des in der Architektur gebräuchlichen Modul (ſ. d.) und des Caliber- oder Artilleriemaßſtabes (ſ. d.).

Echellon, ſ. v. a. Leiter oder Stufe.

Echinus, der Viertelſtab oder Wulſt (Archit.), ein in den Kapitälen der joniſchen und doriſchen Säule unter der quadratförmigen Platte angebrachtes Glied, das bei der doriſchen Säule unterhalb 3 oder 4 kleine Reihen hat, deren Höhe $\frac{1}{3}$, Höhlung $\frac{1}{4}$ und Ausladung $1\frac{1}{2}$ Pars austrägt.

Echiquier, nennt die franzöſiſche Kriegskunſt diejenige ſchachbretförmige Truppenaufſtellung, wo die einzelnen Truppen entweder in Linie oder in Colonne neben einander und in mehrern Treffen hinter einander ſtehen. Der Zweck des E. iſt die Vermeidung eines allgemeinen Gefechts mit dem Feinde während des Rückzugs.

Echometer, ſ. Metronom.

Eckfirſt (Bauk.), nennt man die ſchräge, durch den Gradſparren gebildete, Firſtlinie bei Walmdächern.

Ecklein (Metrol.), ſ. Würtemberg'ſche Maße.

Eckramme (Maſchin.), ſ. Winkelramme.

Eckſparren, ſ. v. a. Gradſparren (ſ. d.).

Eckverſtärkung (Bauk.), heißt die conſtructiv bedingte, in der Anſicht ausgedrückte, Abſchließung der Ecken großer Mauerflächen.

Ecluse de decharche (Waſſerbauk.), iſt diejenige an einem Canale befindliche Schleuße, durch welche entweder das überflüſſige Waſſer abgeleitet oder der Canal ausgetrocknet wird.

Eiche Karl's II. (Aſtrogn.), iſt ein kleines, nur aus wenigen Sternen vierter und geringerer Größe beſtehendes, Sternbild am ſüdlichen Himmel, welches, uns unſichtbar bleibend, zwiſchen dem Centaur, der Luftpumpe, dem Schiffe Argo, dem Chamäleon und Kreuze ſteht.

Eichen (Metrol.), ſ. v. a. Aichen (ſ. d.).

Eidexe (Aſtrogn.), ein kleines nördliches Sternbild, beim Kopfe

Digitized by Google

des Cepheus. Es ist nur aus Sternen fünfter und geringerer Größe formirt, deren Anzahl Flamsteed auf 16 berechnet.

Eier (Archit.), geben bekanntlich diejenige Verzierung an Gliedern einer Säule ab, deren Form, wie z. B. die des Viertelstabes (Wulstes), der Form eines Eies ähnelt. Die E. dürfen über das Profil des Gesimsgliedes nicht heraustreten.

Eigene Bewegung der Fixsterne (Astron.). Vergleicht man die Sternörter aus neuern Beobachtungen hergeleitet mit den aus ältern Beobachtungen berechneten, so zeigt sich nach Anbringung aller Correctionen wegen der Präcession, Nutation u. s. w. immer noch eine Verschiedenheit der beiden Oerter, die auf eine Bewegung der Sterne selbst schließen läßt, oder darin ihren Grund haben muß, daß unser ganzes Sonnensystem sich im Raume fortbewegt. Schon Herschel hatte eine Fortrückung unsers Sonnensystems nach dem Sterne ζ Herculis vermuthet. In neuester Zeit hat es Argelander durch sehr sorgfältige Untersuchungen außer Zweifel gesetzt, und gezeigt, daß sich dasselbe nach einem Punkte unter 261° gerader Aufsteigung und 31° nördlicher Abweichung bewege, also nicht weit von Herschels Angabe verschieden. Diese von der Fortrückung unsers Sonnensystems zum großen Theil abhängige Bewegung der Fixsterne ist bei einigen sehr bedeutend. Sie beträgt z. B. bei

Θ	Ursae majoris	164″	in Rectascension und		61″	in Declination	
τ	Ceti	181	"	"	92	"	"
40	Eridani	223	"	"	339	"	"
47	Eridani	430	"	"	83	"	"
24	Cephei	509	"	"	3	"	"
61	Cygni	515	"	"	312	"	"
μ	Cassiopejae	571	"	"	150	"	"

während eines Jahrhunderts. 8.

Eimer (Metrol.), ein Hohlmaß für Flüssigkeiten, besonders für Bier und Wein, das in Deutschland, Schweden, der Schweiz und Ungarn besonders gebräuchlich ist. Seine Größen und Unterabtheilungen sind sehr verschieden.

Eimer (Maschin.), heißt das zum Wasserausschöpfen aus einem Brunnen, Fundamente, einer Grube u. s. w. dienende, gewöhnlich doppelt an einer Eimerkunst (s. d.) angebrachte Gefäß von Holz.

Eimerkette (Maschin.), s. Eimerkunst.

Eimerkunst oder **Eimerwerk** (Maschin.), nennt man die bekannte mechanische Vorrichtung, durch welche mittels zwei an einem Seil oder an einer Kette befestigter Eimer das Wasser aus der Tiefe herausgeschafft wird. Zu diesem Zwecke geht jene Kette oder jenes Seil um eine, durch eine Kurbel oder durch ein besonderes Räderwerk in Bewegung gesetzte, horizontale Welle, so daß, wenn der eine Eimer leer in die Tiefe hinabgeht, der andere Eimer voll herauf kommt und das Wasser alsdann oben in eine Abzugsrinne ausgießt.

Eimerwerk (Maschin.), s. Eimerkunst.

Einarmiger Hebel (Stat.), s. Hebel.

Digitized by Google

Einbau (Wasserbauk.), s. v. a. Buhne und Deckwerk.

Einbohrige Röhren (Hydraul.), nennt man alle Röhren mit einem Zoll weiter Oeffnung.

Eindeckung, s. Blockdecken und Casematten. 1.

Eindringen der Kugeln (Artill.). Ueber das Eindringen selbst in härtere Körper, s. den Art. Baustoffe. Mancherlei Nebenumstände bedingen aber eine gewisse Modification der Kraft, welche die Kugel durch ihr Eindringen äußern kann. Zuerst hat den wesentlichsten Einfluß, nächst der Beschaffenheit der zu durchschlagenden Stoffe, die Geschwindigkeit (oder Kraft) der Kugel selbst. Diese hängt ab von der Entfernung des Zieles, von der Construction des Rohrs und der Kugel und von der Güte des Pulvers, und endlich auch von der Beschaffenheit der Atmosphäre (die z. B. sehr merklich einwirkt, wenn matte Kugeln über fließende Gewässer gehen). Dann ist von Einfluß die Richtung, welche die Flugbahn gegen die Fläche des Zieles hat. Je mehr sich der Einfallswinkel (s. d.) dem Rechten nähert, desto größer wird die Wirkung sein. Ist der Winkel sehr spitz, so erfolgt ein Abprallen der Kugel (s. Bricolschuß und Ricochettschuß). Endlich hat auch die Größe und das specifische Gewicht der Kugel Einfluß; sie wird um so tiefer eindringen, je größer sie bei gleichem Stoffe oder je schwerer sie bei gleicher Größe ist. So hat, um nur ein Beispiel anzuführen, eine Vollkugel mehr Fähigkeit einzudringen, als eine Hohlkugel bei gleicher Kraft (beide etwa aus einem 24pfünder Rohre geschossen). 1.

Einfache Maschinen (Mechan.), ist der gemeinschaftliche Name für den Hebel, das Rad und die Welle, das Seil und den Kloben, die Schraube und den Keil. In neuester Zeit rechnet man hierzu noch Ettingshausen's Siegelpresse. Von diesen, auch einfache Potenzen genannten, Gegenständen handeln die einzelnen, ihre Namen führenden Artikel besonders. — Eine andere Benennung für e. M. ist bekanntlich Rüstzeuge.

Einfache Potenzen, s. Einfache Maschinen.

Einfache Wahrscheinlichkeit, s. Wahrscheinlichkeit.

Einfaches Nivellement, s. Nivellement.

Einfaches Secundenpendel, ist derjenige Pendelapparat, durch dessen Anwendung man die Schwere unter den verschiedenen Breitengraden und somit auch die Abplattung der Erde auszumitteln im Stande ist. Das sogenannte unveränderliche oder Kater'sche Pendel ist noch immer eine der vorzüglichsten Constructionen des e. S., welches aus einem Messingstabe ab (Fig. 44.) mit zwei 39,4 Zoll von einander entfernten dreieckigen Löchern zum Durchstecken der beiden Messerschneiden α und β besteht, über welchen, die obere Seite des Loches genau berührend, an jedem Ende 2 messingene, 6 Zoll lange Platten mn und m'n' angeschraubt sind, so daß zwischen diesen die Messingstange noch um 2 Zoll vorragt und in den Raum der übrigen 4 Zoll zwei 17 Zoll lange Holzstäbe gh und g'h' befestigt sind, an deren Spitzen die feinen fischbeinernen Stäbchen l hervorragen. Auf

die Stange ab wird der als Gewicht dienende Messingcylinder p von 3¼ Zoll Durchmesser, 1¼ Zoll Höhe und 2¼ Pfund Schwere geschoben, so daß er dann wegen eines angebrachten kegelförmigen Stiftes sich nicht wieder verrücken kann. Dagegen sind die beiden kleinen Gewichte v und w auf der Stange beweglich, und durch eine Oeffnung des größern dieser beiden Gewichte läßt sich die, auf dem Stabe befindliche, Eintheilung zum Behuf der genauen Bestimmung seines Abstandes von der Mitte ablesen. Die aus hartem Gußstahl verfertigten Messerschneiden ruhen gewöhnlich in den Einschnitten a und b (Fig. 45.) der aus Glockenmetall bestehenden Unterlage, die durch eine Schraube c niedergelassen wird. Man läßt sie nachher auf achatne Platten sanft herabsinken, welche Platten ihnen während der Zeit, daß die Beobachtungen angestellt werden, zur Unterlage dienen. — Wie aus den Beobachtungen mit diesem Pendel die Gestalt der Erde durch Rechnung abgeleitet werden kann, s. den Art. Pendelbeobachtungen. Kater's Pendel wird auch sehr oft das Reversionspendel genannt (Gehl. phys. W. n. A. VII. 1. Abthlg. S. 313), und es dient, außer zur Bestimmung der Abplattung der Erde, offenbar auch noch zur Erforschung der absoluten Länge des e. S. Zwei ziemlich reichhaltige Tabellen der absoluten Länge des e. S. für mehrere Orte der Erdoberfläche finden sich in Gehl. phys. Wört. n. A. VII. 1. Abthlg. S. 375 und 380, so wie überhaupt alles das e. S. Betreffende eben daselbst S. 355—381 in größter Ausführlichkeit, nebst Angabe der wichtigsten hierauf Bezug habenden Schriften und Werke, worauf wir, weil eine vollständige Durchführung dieses wichtigen Gegenstandes durch die Beschränktheit des Raumes hier versagt ist, verweisen müssen.

Einfallsloth, heißt a) in der Dioptrik diejenige gerade Linie, welche man sich durch den Punkt, wo ein Lichtstrahl aus einem Medium in ein anderes übergeht, senkrecht auf die Trennungsebene beider Medien gezogen denkt. Es ist also das E. die Normale des Punktes der Trennungsfläche, wo der Strahl einfällt. b) In der Katoptrik die senkrechte gerade Linie, welche von einem strahlenden Punkte auf die Fläche irgend eines Spiegels gezogen gedacht wird.

Einfallspunkt, ist a) in der Dioptrik der Punkt, wo ein Lichtstrahl aus einem Medium in ein anderes übergeht (s. Einfallsloth); b) in der Katoptrik der Punkt auf irgend einer Spiegelfläche, in welchen ein Strahl von einem Objecte auffällt, das man im Spiegel wahrnimmt.

Einfallssinus, s. v. a. Sinus des Einfallswinkels, s. den Art. Brechung, Gesetze der Brechung 2).

Einfallswinkel (Dioptr.), s. Brechung, Gesetze der Brechung 2).

Einfallswinkel, nennt man in der Wasserbaukunst den von dem fließenden Wasser gegen irgend einen festen Gegenstand formirenden Winkel.

Einfallswinkel (Artill.), heißt der Winkel, den der letzte Theil der Flugbahn mit der Fläche des Zieles bildet, sei dieses nun horizontal oder vertical. Der E. ist gewöhnlich bedeutend größer, als der

Digitized by Google

Elevationswinkel des Geschützes; je größer er ist, desto mehr beschränkt sich die Wirkung des weiter gehenden Geschosses. Eine Ausnahme leidet dies beim Ricochettiren, da hier die Kugel in kurzen und hohen Sprüngen über die Traversen weggehen muß. Will man gegen ein horizontales Ziel durch den ersten Aufschlag und damit verbundenes Liegenbleiben des Geschosses wirken (Bomben, Granaten), so muß der E. ein steiler sein, besonders, wenn dieser Aufschlag ein Zertrümmern von Eindeckungen bezweckt. 1.

Einfassung (Bauk.), s. v. a. Bekleidung an Thüren, Wänden, Decken u. s. w., wie z. B. die Einfassungsgesimse, Einfassungslinien u. a.

Einfassungsgallerien (Fortif.), heißen die unter dem Glacis befindlichen Minengänge, welche mit den Polygonseiten oder mit dem bedeckten Wege parallel laufen.

Einfluchten, heißt: Gegenstände mit andern in eine gerade Linie oder Flucht bringen. Das E. wird mittels mehrerer Pfähle bewerkstelligt, die nicht blos am Anfangs- und Endpunkte der Flucht, sondern auch zwischen denselben gestellt und eingeschlagen (eingeflucht) werden. Dieser Operation bedient man sich beim Anlegen von Canälen, Mauern, Stacketen, Zäunen u. s. w.

Einflügliche Fenster und Thüren (Bauk.), sind nur aus einem, den Verschluß ganz bewirkenden, Stück Fenster oder Thüre gefertigt; ihre Höhe darf nicht mehr als 6 bis 7 Fuß und ihre Breite höchstens 3½ Fuß betragen.

Eingebildetes Gefälle, s. v. a. verlorenes Gefälle.

Eingehängter Träger, s. v. a. Hängeträger (s. Hängewerk).

Eingehende oder **einspringende Winkel** (Fortif.), heißen alle diejenigen Winkel in der Befestigungskunst, die ihre Oeffnung nach feindlicher Seite hin haben. Zwei Linien, die zusammen einen solchen Winkel bilden, wie z. B. die Facen einer Bastionärfront, haben naturgemäß ein kreuzendes Feuer, der von ihnen bestrichene Raum ist also schwieriger zu durchschreiten, als wenn das Feuer blos eine Frontaldeckung erheischte. Dieser Vortheil ist aber ein precärer, da e. W. auch ausspringende Winkel (s. d.) nöthig machen, diesen aber die directe Vertheidigung abgeht. Hierin ist der Grund zu den Kreisbefestigungen zu suchen. — Ist der e. W. ein rechter, oder diesem nahe, so ist weniger ein Kreuzfeuer, als die Bestreichung der längern Linie der Zweck (die Flanken und die Facen oder die Caponièren). In der Tenaillenbefestigung hat man beide Zwecke vereinigt, indem man einen Theil der Face zur Bestreichung des Grabens verwendet, den andern aber zur Bestreichung des Terrains vor dem ausspringenden Winkel. Tenaillen von geringer Frontenzahl haben deshalb viel schlecht vertheidigten Raum, da bei großer Seitenrichtung der Geschütze diese mehr Raum bedürfen. 1.

Eingriff (Maschin.), ist die bekannte wechselseitige Berührung der Zähne und Kämme eines Rades mit den Triebstöcken. Die leichte und gleichmäßige Umdrehung aller Räder einer Maschine hängt offen-

Digitized by Google

bar von der Beschaffenheit des E. ab, und dieser wiederum von der Gestalt und Anzahl der Zähne und Triebstöcke, von der Stellung der Räder u. s. w.

Einhängiges Dach (Bauk.), s. v. a. Pultdach.

Einhorn (Astrogn.), ein südliches Sternbild, wird als ein Pferd mit einem Horne vorn am Kopfe abgebildet. Es nimmt einen großen Raum am Himmel zwischen dem großen und kleinen Hunde, ostwärts beim Orion, ein, enthält aber wenige kenntliche Sterne. Flamsteed setzt die Anzahl der kleinen Sterne im Einhorn auf 31.

Einhorn (Artill.), heißen die langen Haubitzen der russischen Artillerie; sie haben 10 bis 11 Caliberlängen und conische Kammern. 1.

Einhüftig, heißen alle Bogen und Gewölbe mit Widerlagern von ungleicher Höhe. Ihre Kämpfer liegen mithin nicht in einerlei Ebene, wie z. B. steigende Bogen an einer Treppe.

Einkaufsbuch, bei der kaufmännischen Buchhalterei ein Hilfs- oder Nebenbuch, in welches die baar oder per Cassa gemachten Waareneinkäufe eingetragen werden. Zuweilen ist das E. auch mit dem Verkaufsbuche vereint, so daß also ein solches Buch über die contanten Ein- und Verkäufe geführt wird, während dagegen das Facturenbuch zur Verzeichnung der Ein- und Verkäufe auf Zeit bestimmt ist. 18.

Einklang (Akust.), heißt in der Musik das Verhältniß des Grundtones c zu sich selbst, also das Verhältniß c : c.

Einlaßpforten, Guichets (Fortif.), sind neben den Hauptthoren angebrachte kleinere Pforten, um die Communication einzelner Personen zu erleichtern. 1.

Einlehn (Markscheidek.), ist ein Maß, welches 7 Lachter hält.

Einlösungsscheine, östreichische, ein Papiergeld, welches statt der im Jahre 1811 auf den 5. Theil ihres Nominalwerths herabgesetzten und später Ende Januars 1813 ganz außer Cours gesetzten Wiener Stadt-Bancozettel ausgegeben wurde. Diese E., so wie die Anticipationsscheine, welche letztere im Jahre 1813 im Belaufe von 45 Millionen creirt wurden (1843 waren von beiden Sorten nur noch ungefähr 10½ Millionen Fl. im Umlauf) heißen im Lande kurzweg Scheine, und führen bekanntlich auch noch den Namen Wiener Währung. Da sie seit langer Zeit schon auf ⅖ des Nennwerths reducirt worden sind, so verhalten sie sich zum Conventionsgelde wie 5 : 2. Näheres darüber findet man z. B. bei Feller (Archiv der Staatspapiere 3. Aufl. Leipzig 1843. S. 222 ff.). 18.

Einlothzange (Geod.), s. Gabel.

Einludeln (Artill.), heißt Kornpulver in das Zündloch eines Geschützes oder sonst eines Feuergewehrs einfüllen. Der Zweck ist meistentheils das Entladen entweder bei verdorbener Pulverladung oder nach dem sogenannten Verladen. Selten nur — wie in früheren Zeiten — gebraucht man es beim gewöhnlichen Feuern. 1.

Digitized by Google

Einpudern (Artill.), heißt, einen leicht entzündlichen Gegenſtand mit Mehlpulver beſtreuen, damit ein Anſchlagen des Feuers die Entzündung um ſo ſicherer bewirke. Es findet bei den Brändern der Hohlgeſchoſſe ſtatt. 1.

Einſatzzirkel, nennt man in Reißzeugen den auch unter dem Namen Stuckzirkel bekannten Zirkel, von welchem ein Fuß losgeſchraubt und an deſſen Stelle entweder die Stück- oder Einſatzfeder und die Einſatzhülſe für den Bleiſtift angeſteckt und feſtgeſchraubt werden kann.

Einſchaltung (Chronol.). In verſchiedenen Kalendern, von denen jeder offenbar nur eine Anzahl ganzer Tage enthalten kann, werden bisweilen Monate oder Tage zu der ſonſt gewöhnlichen Anzahl Monate oder Tage hinzugefügt, damit die Zeitrechnungen, auf welche ſolche Kalender baſirt ſind, und die ſich auf Zeiträume gründen, welche außer einer Anzahl voller Tage auch noch Stunden, Minuten u. ſ. w. enthalten, mit dem Himmel, wie man zu ſagen pflegt, ſelbſt nach Hunderten von Jahren in möglichſt genauer Uebereinſtimmung verbleiben. — Man vergleiche deshalb die Art.: Jahr, Kalender, Schaltjahr, Schaltmonat und Schalttag.

Einſchattige (Geogr.), ſ. Heteroscii.

Einſchneidemaſchine (Horol.), ſ. v. a. Räder- und Schneckenſchneidezeug.

Einſchneiden (Fortif.), ſ. Bruſtwehr. 1.

Einſchneiden (Geod.), eine der wichtigſten beim Vermeſſen oder Aufnehmen eines Stück Landes vorkommenden Operationen, iſt die mittels eines Meßtiſches oder Winkelinſtruments zu bewerkſtelligende Beſtimmung der unbekannten Lage aller, wegen Hinderniſſen unzugänglichen, Punkte gegen die andern bereits ihrer Lage nach beſtimmten Punkte, ſo wie auch umgekehrt die Beſtimmung der zugänglichen, ihrer Lage nach aber noch unbekannten, Punkte durch die andern ihrer Lage nach bereits bekannten, jedoch unzugänglichen Punkte. Hiernach zerfällt das E. in drei verſchiedene Arten: 1) Rückwärtseinſchneiden, 2) Seitwärtseinſchneiden und 3) Vorwärtseinſchneiden; ſ. dieſe einzelnen Artikel.

Einſchnitte (Bauk.), nennt man die ſenkrechten, 3 bis 6 Zoll tiefen und breiten, viereckigen in den Außenſeiten der Mauern deshalb angebrachten Vertiefungen, um nicht nur Theile der Mauern gegen einander abzuſetzen, ſondern auch die erforderliche Symmetrie in den Façaden zu erlangen.

Einſchnitte (Straßen- und Eiſenbahnb.), dienen, unbedeutende Erhöhungen des Bodens in das gleiche Niveau mit der Straßen- oder Eiſenbahnlinie zu bringen. Die Böſchungen der E. werden hinſichtlich ihrer Steigung und Bekleidung nach der Beſchaffenheit der Erdmaſſe an Ort und Stelle angelegt.

Einſchneiden der Markſcheiderwinkel, nennt man das Eintragen der Markſcheiderwinkel (ſ. d.) in das ſogenannte Winkelbuch (ſ. d.).

Digitized by Google

Einschußschaufeln, heißen an den Wasserrädern die zuerst vom Wasser getroffenen Schaufeln.

Einsiedler (Astrogn.), ein südliches Sternbild, steht zwischen dem Schwanze der Wasserschlange und den Sternen der Waage.

Einspannrohr, nennt man bei einer Leitung von Holzröhren die Verbindungsröhre von Metall, welche eine alte Röhre mit einer neu eingesetzten vereinigt oder einspannt.

Einspringende Winkel (Fortif.), s. Eingehende Winkel.

Eintheilung von Gradbögen und Maßstäben, s. Theilung.

Eintheilung (Bauk.), ist die zu treffende Anzahl und Anordnung aller einzelnen Räume und sonstigen Theile in einem Gebäude. Bei der E. hat der Baumeister auf die Festigkeit, Symmetrie, Brauchbarkeit, Bequemlichkeit u. s. w. große Rücksicht zu nehmen, wofür sich keine besondern Regeln geben lassen, da es nicht nur sehr verschiedene Arten von Gebäuden giebt, sondern auch oft ganz eigenthümliche Absichten erfüllt werden sollen.

Eintritt (Astron.), s. Immersion.

Einundzwanzig-Guldenfuß, preußischer Courantfuß, seit 1750, ist derjenige Münzfuß, nach welchem 21 Gulden oder 14 Thaler aus 1 cölnischer Mark fein Silber ausgeprägt werden. Neuerdings haben auch mehrere andere Staaten (als Preußen) diesen Fuß (den 14 Thalerfuß) angenommen, z. B. Hannover seit 1834 (1 Thaler = 24 gGr. à 12 Pf.); Kurfürstenthum Hessen, seit 1819 und nach dem Gesetz vom 3. Mai 1834 den Thaler zu 24 gGr., und seit 1840 zu 30 Silbergroschen à 12 Heller; Sachsen seit 1841 (1 Thaler = 30 Neugroschen a 10 Pfennige) u. a. 18.

Einzeichnen, heißt: in einem bereits vollendeten Plane vorgefallene Veränderungen angeben. Dies geschieht in der Regel mit rother Tusche.

Einziehung (Archit.), wird jedes an einer Säule befindliche, unterhalb flach auslaufende und oberhalb stark gekrümmte, Glied genannt. (Desgodez, Edifices antiques de Rome; Seyler, Parallelism. Archit.) — E. heißt bei Goldmann Trochilus, bei den Werkleuten doppelte Hohlkehle; die untere Ausladung derselben erhält $\frac{2}{3}$, die obere $\frac{1}{3}$ der Höhe des Gliedes.

Einzugrohr (Maschin.), s. v. a. Kolbenröhre.

Eisbank, s. v. a. Boden eines Mühlgerinnes.

Eisboot, ein in neuester Zeit erfundenes kleines Schiff zum Aufeisen von Canälen. An dem einen Ende des E. befinden sich lange mit Eisen beschlagene, über das E. hervorragende Pfähle, welche eine schiefe, von dem untern Rande des Eises an bis fast in die Mitte des E. sich hebende, Ebene formiren. Das Ganze wird von 2 bis 3 Pferden fortgezogen und hierbei das Eis aufwärts gehoben.

Eisenbahnbaukunst, kann als ein besonderer, erst in neuester Zeit entstandener, Theil der Straßenbaukunst angesehen werden, wel-

Digitized by

cher jedoch weit mehr theoretische und praktische Kenntnisse und Hilfsmittel von Seiten des Bahnbaudirectors erfordert, als dies hinsichtlich der Anlegung anderer Arten von Straßen, wie z. B. Chausseen, der Fall zu sein braucht. — Man s. deshalb den Art. Eisenbahnen.

Eisenbahnen, sind doppelte Reihen von, über dem Plane einer chaussirten Straße auf Holz oder Stein erhöht gelegten, Eisenschienen, auf denen die Räder von Locomotiven oder Dampfwagen (s. d.) und deren Personen- und Transportwagen sich fortbewegen. Was die Construction der E. betrifft, so ist zuerst, wie bei beabsichtigter Anlegung einer Kunststraße, eine Vermessung und ein Nivellement derjenigen ganzen Gegend anzustellen, durch welche eine E. geführt werden soll. Dann erfolgt die Bestimmung des Bahnalignements, d. h. die Anlegung der Eisenbahnlinie, und zwar mit der Hauptbedingung: Steten Zug in gerader Linie, sonst aber blos Krümmungen von möglichst großen Halbmessern (Krümmungen, deren Radius unter 400 F. fällt, sind schon unbequem) zu berücksichtigen, den Plan selbst horizontal oder doch nur unter den geringsten Steigungen (Steigungen, deren Verhältniß 1 zu 120 übersteigt, sind kaum noch mit Locomotiven zu befahren) anzulegen. Allzugroße, auf keine andere Weise zu umgehende Steigungen werden mittels sogenannter schiefer Ebenen befahren, indem auf der Höhe eine feststehende Dampfmaschine aufgestellt wird, welche die Wagen an Seilen hinaufzieht, während dieselben bei der Thalfahrt ihrem eigenen Gewichte überlassen werden. Deshalb werden öfters Einschnitte (s. d.), Aufschüttungen (Dämme), bisweilen auch unterirdische Trace (s. Tunnel) nöthig. — (Man hat indessen, um zu lange und zu hohe Dämme, so wie kostspielige Tunnel zu vermeiden, ganz besonders aber zur Erreichung längerer horizontaler Strecken und zur Ueberwindung der größern Steigungen, verschiedene Vorschläge gemacht, deren Erfolge aber ihrem Zwecke nicht immer entsprochen haben, z. B. eine Bahn auf möglichst große Länge dadurch fast horizontal zu machen, daß man ihre kleinen Steigungen summirt und auf eine große schiefe Ebene bringt, welche man dann durch stationäre Dampfmaschinen zu übersteigen strebt. Dahin gehören auch die Self acting planes in England, bei welchen ebenfalls schiefe Ebenen so angebracht werden, daß der Train, welcher dieselben ersteigen soll, durch einen andern, welcher auf der entgegengesetzten Seite bergab läuft, hinauf gezogen werden kann. Dazu gehört eine stets gleichmäßige und regelmäßige Anordnung der Fahrten, die wohl nur beim Bergwerksbetriebe, nicht aber auf gewöhnlichen E. zu erlangen sein dürfte.) — Hierauf wird der Unterbau, d. h. der Bahnkörper auf der Grundebene, in Angriff genommen. Seine Breite richtet sich offenbar darnach, ob die E. ein oder zwei Geleise erhalten soll. Bei Anlegung von Bahnen, welche später eine größere Frequenz erwarten lassen, muß man den Plan für zwei Geleise bauen, im Anfange aber blos eines derselben legen und das zweite später nachführen. Wenn man bedenkt, daß eine eingeleisige Bahn auch stellenweise breiter angelegt werden muß, um die nöthigen Ausweicheplätze für die einander begegnenden Wagenzüge zu erlangen, so wird das Anlagecapital für zwei Geleise in Berücksichtigung der nachher

Digitized by Google

entstehenden Vortheile nur verhältnißmäßig vergrößert werden. Auf dem Plane werden die Unterlagen gelegt, welche zwei Reihen 2¼ Zoll breite Eisenschienen tragen, die um die Geleiseweite von einander entfernt sind und auf dieselben entweder unmittelbar aufgenagelt oder durch eine besondere Vorrichtung, die sogenannten Schienenstühle, darauf befestigt sind. Welche Geleiseweite, d. h. welche lichte Breite zwischen den Schienen, die zweckmäßigste sei, ist noch immer nicht entschieden; man hat sie zu 4′ 1″, 4′ 6″, 5′ 1″, 5½, 6′ und 7′, gewöhnlich aber zu 4½′, 4′ 8″ bis 5′ angenommen. Die Erfahrung hat bewiesen, daß eine Breite von 4 Fuß völlig ausreicht, sobald der Krümmungshalbmesser der Bahn nicht unter 1200 groß ist und auf der Bahn niemals mehr als 12 Meilen in einer Stunde zurückgelegt werden. Endlich werden die Abzugsgräben mit 1½ Fuß Breite gezogen, und wegen ihrer Böschung gewöhnlich eine Breite von 4 Fuß gewählt. Nunmehr beginnt der Bau der eigentlichen E., d. h. der Oberbau, der in der Bildung der Blöcke des Fundaments und in der Legung der Schienen, nebst der Bekleidung der E. besteht. Hinsichtlich der Unterlagen selbst findet man mehrere Systeme angewandt. 1) Das amerikanische System. In den Plan, senkrecht auf die Richtung der Bahnlinie, sind kurze Holzschwellen eingesenkt, auf welche dann Langschwellen, der Bahnrichtung nach, aufgekämmt werden, welche die Schienen tragen und dieselben also ihrer ganzen Länge nach unterstützen. Solche Bahnen befahren sich jedoch nicht gut. 2) Das belgische System legt blos Querschwellen in den festen Boden des Planes, befestigt auf diesen die gußeisernen Schienenstühle (Chairs) und in ihnen die etwa 15 Fuß langen Schienen. Letztere liegen auf 3 Fuß Länge frei, müssen also stärker sein als bei denen des amerikanischen Systems, doch fährt es sich, der Elasticität der Schienen wegen, auf einer solchen ohnedies viel haltbareren Bahn weit besser. Crelle hat eine der besten Constructionen solcher Holzbahnen angegeben: 6 Zoll breite und 8 Zoll hohe Holzschwellen werden auf einen Steinschlag so gestreckt, daß sie über letztern um ⅓ ihrer Höhe hervorstehend bleiben, auf ihnen aber dann Querhölzer, je 4 Fuß von einander entfernt, einen Zoll tief einkämmt und über diese, zur Erhaltung des Parallelismus der Schienen dienende, Querhölzer 24 Fuß lange, 6 Zoll breite und 8 Zoll hohe Schienenbalken 3 Zoll tief eingeschnitten und noch 1 Zoll tief eingekämmt legt. Die gewalzten knieförmigen, oben 2 Zoll breiten Eisenschienen reichen an der Seite 2 Zoll tief herunter, wo sie mit Nägeln an die Balken befestigt werden. Zu allem Holzwerk nimmt man am besten Eichen-, weniger aber Kiefernholz. Statt dieser Holzbahnen (Dingler's Polytechn. Journ. 64. Bd. S. 1 u. ff.), welche in den beiden beschriebenen Systemen angewandt werden, giebt es 3) Bahnen mit fortlaufenden steinernen Unterlagen, d. h. Steinbahnen, welche jedoch nicht zweckmäßig befunden worden sind. Denn diese Bahnen sind zwar sehr dauerhaft, befahren sich auch gut, doch kosten sie viel und können nur da vortheilhaft angewendet werden, wo Steinmaterial wohlfeil, Holz aber theuer ist. Dagegen ist 4) das System, welches gewalzte massive Schienen auf Steinblöcke legt, wohl das vorzüglichste. Das beste Verfahren hinsichtlich des Setzens dieser

Digitized by Google

Steinblöcke iſt von Stephenſon angegeben und ausgeführt worden. — Was nun die Bekleidung einer E. betrifft, ſo iſt dieſelbe der der Chauſſeen und ſonſtigen Kunſtſtraßen ähnlich; nur wo auf einer E. die Wagen von Pferden gezogen werden ſollen, muß der leere Raum zwiſchen den Schienen auf die geeignetſte Weiſe ausgefüllt werden. Uebrigens müſſen, wie ſich von ſelbſt verſteht, über ſumpfige Gegenden Viaducte (ſ. d.), und über Ströme und dergleichen Brücken, ſo feſt und dauerhaft als möglich, geführt werden. Zur vollſtändigen Herſtellung einer E. ſind endlich auch Bahnhöfe (auf den Hauptſtationen) mit ihren Werkſtätten, Remiſen, Magazinen u. ſ. w., Stationshäuſer, Wärterhäuſer, Ausweicheſtellen und Drehſcheiben durchaus erforderlich. — Daß die E. ſehr große Vortheile vor allen andern Arten von Kunſtſtraßen und ſelbſt vor Canälen gewähren, kann, als durch die Erfahrung bereits beſtätigt, nicht geläugnet werden. Denn die E. ſind zu jeder Jahreszeit brauchbar, werden durch die Witterung und den Gebrauch in vieler Beziehung nur noch brauchbarer, geſtatten eine wenigſtens 6 bis 8mal ſtärkere Zugkraft als die Chauſſeen, und begünſtigen endlich durch beträchtlich abgekürzte Fahrzeiten und Verminderung der Fahrpreiſe die Verbindungen weit entlegener Orte mit einander außerordentlich. Weil nun auch die Dampfwagen bedeutend große Laſten auf einmal ſchnell fortzuziehen im Stande ſind, ſo wird durch die E. der Transport vieler Güter und hierdurch Handel und Verkehr außerordentlich begünſtigt und befördert. — Literatur: Fr. v. Baader's neues Syſt. d. fortſchaffenden Mechanik, od. vollſtänd. Beſchreib. neuerfundener Eiſenbahnen u. ſ. w. München 1823. gr. Fol. (30 Theile); Joſ. v. Baader, Ueber die neueſt. Verbeſſerungen u. d. allgem. Einführ. der Eiſenbahnen. München 1825. 8.; Tretgold, a practical Treat. on railways and carriages. Lond. 1835; Crelle, Einiges allgemein Verſtändliche über Eiſenbahnen. Berl. 1835; Pambour, pract. Treat. on locomotive Engines upon railways. Lond. 1836; Encyklop. Handb. des Maſchinen- und Fabrikenweſens. I. Thl. 3. Abthlg. Leipzig und Darmſt. 1838; Wood, Prakt. Handb. d. Eiſenbahnkunde. Braunſchw. 1839; Armagnaud, Das Eiſenbahnweſen auf Veranlaſſ. d. franzöſ. Miniſterium herausgegeben. Paris 1840 u. ſ. w. — Eine ziemlich vollſtändige Geſchichte der E. überhaupt und aller bis jetzt (Jahr 1844) angelegten E. insbeſondere giebt: Brockh. Conv.-Lex. neueſte Ausg. Art. Eiſenbahnen.

Eiſenbahnen im militäriſchen Geſichtspunkte. So gebieteriſch auch ſchon die Intereſſen des Verkehrs einen innigen Zuſammenhang der Bahnlinien erfordern, die Stimme des Militärs tritt noch energiſcher auf. Denn ohne eine unmittelbare und leichte Verbindung der Bahnen geht der ungeheure Nutzen verloren, den die Operationen aus der erleichterten Bewegung auf und mittels derſelben ziehen können. — Es gehört aber dazu vor Allem eine gleiche Spurbreite, damit die Wagen und Maſchinen aller Bahnen auf einer einzigen beliebig gebraucht werden können. Dieſe Vereinigung aber bedingt nicht allein ein Nebeneinanderbeſtehen der Endpunkte zweier Bahnen, ſondern 1) ein leichtes, ſofort zu bewerkſtelligendes, Uebergehen eines Zugs von einer auf die andere Bahn; 2) ein eben ſo leichtes Wenden

Digitized by Google

und Abfahren der angekommenen zahlreichen Züge (eine Infanteriebrigade nur braucht 6 gekuppelte Züge), was sich nicht durch Drehscheiben, sondern nur durch große Kreise oder Dreiecke bewirken läßt; 3) eine auf Speisung von 100 Locomotiven circa berechnete Anlage der Wasserreservoirs. Ueber die aus diesen Forderungen entspringenden eigenthümlichen Verhältnisse hat sich eine besondere Militäreisenbahnliteratur gebildet, die für jetzt nur auf dem Gebiete der Speculation arbeitet und ihre Anwendung erst noch finden soll. Das Vorzüglichste dieser Literatur ist: Die E. als militärische Operationslinien u. s. w. von Pz.; eine gedrängtere Zusammenstellung der aus der militärischen Brauchbarkeit entspringenden eigenthümlichen Verhältnisse findet sich auch in Biedermann's deutscher Monatsschrift, 1. Heft. 1844. 1.

Eisenbahnhof, s. v. a. Bahnhof, s. Eisenbahnen.

Eisenbahnlinie, s. Eisenbahnen.

Eisenbahnschienen, s. Eisenbahnen.

Eisenbahnwagen, werden alle zum Güter- oder Personentransport eingerichteten Wagen genannt, die auf Eisenbahnen entweder durch eine Locomotive oder von Pferden fortbewegt werden. Die Construction der E. ist von den gewöhnlichen Wagen wesentlich verschieden.

Eisenmunition (Artill.), begreift alle eisernen Geschosse in sich — Vollkugeln, Hohlkugeln aller Art und Kartätschen. Hier und da werden auch Brandkugeln (Carcassen) und Raketen dazu gerechnet, doch gehören diese mehr den Feuerwerkskörpern an. 1.

Eisenscheibe (Markscheidek.), ein den Hängecompaß (s. d.) in allen den Fällen ersetzendes Instrument, wo die Magnetnadel durch zu vieles und zu nahe befindliches Eisen dergestalt afficirt wird, daß man den Streichungswinkel (s. d.) nicht mehr zuverlässig genug bestimmen kann. Eine kurze Beschreibung der E. findet sich unter andern auch in: Grunert Lehrb. d. Math. u. Phys. 2. Thl. 2. Abthlg. (Geod.) Leipz. 1842 S. 474.

Eiserne Geschütze (Artill.). Schon früher ist man auf die Idee gekommen, das harte Eisen zu den Geschützröhren zu verwenden. Man verfuhr dabei analog mit der Verfertigung der kleinen Feuergewehre und schmiedete sie. Da diese Röhren außerordentlich kostspielig waren, so versuchte man es mit dem Gußeisen. Doch war man noch nicht so weit in der Gießerei vorgeschritten, um dem spröden Gußeisen die nöthige Haltbarkeit zu ertheilen. Man goß nunmehr eiserne Geschütze für Schiffe und Festungen, wo ihre nothwendig ungeheuern Metallstärken nicht von Einfluß waren, bronzene aber für den Feldgebrauch. Doch schon im vorigen Jahrhundert beschäftigte man sich in Schweden mit Proben eiserner Geschütze und ist damit so weit gekommen, daß die schwedische Artillerie durchgängig dergleichen besitzt, und daß man in den Feldzügen 1813 und 1814 keinen einzigen Nachtheil bemerken konnte. Durch sorgfältige Beobachtungen hat man nämlich gefunden, daß das Eisen zwar die nöthige Elasticität besitzt, daß diese aber nach und nach verloren geht und dann das so gefürchtete

Digitized by Google

Springen ohne bemerkbare Veranlassung eintreten kann. Man vermeidet diesen Nachtheil durch Wahl eines guten — lichthalbirten — Eisens, durch sorgfältige Behandlung beim Schmelzen und beim Gusse, und durch Vermeiden der allzustarken Schießproben, die nur zerstörend einwirken. Nach einem Gebrauche von etwa 2000 Schuß wird dann das Rohr cassirt. Die eisernen Geschütze bieten folgende Vortheile dar: Die größere Wohlfeilheit erspart dem Staate eine nicht unbeträchtliche Summe; besonders tritt dies bei Armirung der neuern Casemattensysteme hervor, die einen so ungeheuern Geschützbedarf haben. Die größere Härte der Seelenwände hat zur Folge, daß dieselben der Einwirkung von Pulver und Kugel besser widerstehen, Kugellager u. s. w. also nicht vorkommen; hieraus folgt ein richtigeres Schießen. Die Zündlöcher brennen weniger leicht aus, was für den Feldgebrauch, besonders vor Festungen, wesentlich ist. Der Rost hat bis jetzt einen bemerkbaren Einfluß nicht geäußert. 1.

Eispunkt und **Siedepunkt**, sind die beiden Normalpunkte der 80 und 100theiligen Scale eines Thermometers, die mittels gewisser physikalischer Experimente sehr sorgfältig bestimmt werden müssen, da ihre Distanz, dieselbe mag größer oder kleiner ausfallen, die Größe der Grade bei 2 Thermometern (beide mit einerlei Materie, z. B. Quecksilber gefüllt) so geben muß, daß diese beiden Wärmemesser alsdann an demselben Orte zu gleicher Zeit stets genau correspondiren, d. h. immer gleich hohen oder tiefen Temperaturstand anzeigen.

Eklipsarion (Astron.), nennt man eine, zur Versinnlichung der Erscheinungen von Mond- und Sonnenfinsternissen dienende, Maschine.

Eklipse (Astron.), s. v. a. Finsterniß; s. den Art. Finsternisse.

Ekliptik (Astron.), ist derjenige größte Kreis am Himmel, welcher den Mittelpunkt der Sonne bei seinem jährlichen Laufe am Himmel scheinbar beschreibt und heißt wegen der schrägen Lage gegen den Aequator der schiefe Kreis. Schon frühzeitig mußten ganz oberflächliche Beobachtungen die eigene Bewegung der Sonne entdecken lassen; denn man sah nicht nur die Sonne nicht alle Tage gleich hoch am Himmel des Mittags stehen, sondern man mußte auch, sah man auf die kurz nach dem Untergange derselben in der Gegend, wo sie untergegangen, sichtbar werdenden Sterne, bald inne werden, daß sie eine eigene Bewegung von Abend nach Morgen unter den Fixsternen habe. Da man ferner im Frühlinge und Herbste die Sonne bei den im Aequator befindlichen Sternen fand und überdies bemerkte, daß sie um diese Zeit einen eben solchen Bogen des Horizonts beschrieb, wie die Sterne im Aequator, während sie im Sommer 23½ Grad höher, im Winter aber 23½° tiefer zur Mittagszeit stand, so war leicht zu errathen, daß die Sonnenbahn, gegen den Aequator geneigt, diesen in zwei einander gegenüber liegenden Punkten schneide und sich mitten zwischen diesen Punkten 23½° vom Aequator ober- und unterhalb entferne. Die E. wird zwar wie jeder Kreis in 360 Grade, aber auch noch besonders in 12 Zeichen eingetheilt; daher z. B. die Länge der Sonne auch durch Zeichen, Grade, Minuten u. s. w. angegeben wird.

Digitized by Google

Jedes Zeichen hat 30° Länge. Diese Zeichen haben zugleich ihre Namen und die sie andeutende Bezeichnung von den Gestirnen, welche im Thierkreise stehen. Daß diese Theile der E. nicht mehr den Sternbildern, von welchen sie ihre Namen haben, entsprechen, und daß folglich z. B. der Ausdruck: die Sonne tritt in den Löwen, nicht mehr heißt, sie fängt nun an durch das Sternbild des Löwen zu gehen, wird durch das Vorrücken der Nachtgleichen (s. d.) bewirkt. Auch die Lage der E. gegen den Aequator ist nicht immer dieselbe, indem der Winkel, den sie mit ihm bildet, die Schiefe der E. (s. d.), periodisch zwischen bestimmten Grenzen sich verändert. Jetzt beträgt er 23° 27′ 52″. Von dieser Schiefe der E. hängt übrigens die Verschiedenheit der Jahreszeiten, die Tag- und Nachtlänge ab, indem die Sonne bei ihrem verschiedenen Stande gegen den Aequator auf d. E. den verschiedenen Theilen der Erde zu verschiedenen Zeiten ihre Strahlen in mehr gerader oder mehr schiefer Richtung zusendet und die Erleuchtung der Erde selbst dadurch ändert. Man s. auch Ebene der Ekliptik.

Elaphebolion (Chronol.), war bei den alten Griechen der 9. Monat, welcher ziemlich in die Zeit unsers Monats März fiel.

Elasticitätsmodul eines Körpers, ist das Gewicht, welches im Stande ist, die Länge eines aus dem Stoffe dieses Körpers gearbeiteten Prismas oder Cylinders von einer, der Einheit des Flächenmaßes gleichen, Grundfläche um eine dieser Länge selbst gleiche Größe zu verändern. Für den □Centimeter als Einheit des Flächenmaßes hat man für Körper aus

	Elasticitätsmodul in Kilogrammen.	Höhe des Elasticitätsmodul in Metern.
Stahl	2026578	2599844
Schmiedeeisen	1805081	2301199
Gußeisen	1374715	1752569
Messing	614832	749755
Glockengut	697309	850377
Zinn	322628	442865
Blei	50908	44500
Zink	936992	1365480
Eichenholz	168676	1441645
Fichtenholz	185720	2651714

Elaterometer, ist eine Vorrichtung an Luftpumpen und Dampfmaschinen, um die Elasticität der Luft unter dem Recipienten oder des Dampfes im Kessel zu bestimmen. Das E. für die Luftpumpe ist eigentlich nichts anderes als ein Heberbarometer, dessen offener Schenkel mit dem Recipienten in Verbindung steht. Ist die Luft im letztern noch nicht verdünnt, also mit der äußern Luft von gleicher Dichtigkeit, so wird das E. mit irgend einem Barometer gleichen Stand haben; wird aber die Luft verdünnt, so sinkt die Quecksilbersäule und es wird völlige Luftleere im Recipienten sein, wenn das Quecksilber in beiden

Digitized by Google

Schenkeln gleichſteht. Man kann anſtatt des Heberbarometers auch ein Gefäßbarometer anwenden, was noch einfacher iſt. Man bringt nämlich am Recipienten eine wenigſtens 28 Pariſer Zoll lange Röhre an, deren unteres offenes Ende in ein Gefäß mit Queckſilber getaucht wird. Fängt man nun an die Luft zu verdünnen, ſo wird das Queckſilber in der Röhre ſteigen. Es iſt leicht hierdurch das Verhältniß der Dichtigkeiten der Luft unter dem Recipienten und der äußern Luft anzugeben, da ſich die Dichtigkeiten wie die Barometerhöhen verhalten. Die Dichtigkeit der Luft unter dem Recipienten ſei = d, die der äußern = 1, der Stand des Barometers = a und der des E. = h, d. h. die Luft unter dem Recipienten hält einer Queckſilberſäule = h das Gleichgewicht, ſo verhält ſich $d : 1 = h : a$, alſo $d = \frac{h}{a}$. Ganz ähnliche Apparate wendet man auch bei Dampfmaſchinen an. 8.

Electiones astrologicae, nannten die Sterndeuter die Wahl gewiſſer Zeiten, zu denen vermöge des Standes der Geſtirne mit Erfolg irgend etwas vorgenommen oder unterlaſſen werden ſollte. (Schoneri Opusc. astrol. P. III.)

Elektra, b Plejadum (Aſtrogn.), ein Stern in den Plejaden, ſ. Plejaden. 8.

Elektriſirmaſchine (Aſtrogn.), ein ſüdliches Sternbild, ſteht von der Bildhauerwerkſtatt oſtwärts unter dem Wallfiſche.

Elemente einer Planeten- oder Kometenbahn (Aſtron.). Das, was Kepler's Geſetze (ſ. d.) in Bezug auf die Sonne lehren, reicht nicht hin, die Bahn eines Planeten oder Kometen hinſichtlich ihrer Lage im Weltraume vollſtändig kennen zu lernen. Schon die alten Aſtronomen unterſchieden mehrere gewiſſe Beſtimmungsſtücke, welche von ihnen Elemente der Bahn genannt wurden, eine Benennung, die bis jetzt in der Sternkunde beibehalten iſt. Dieſe E. ſind von der größten Wichtigkeit. Wenn nämlich z. B. für irgend 2 Planeten deren E. zum Theil oder ſämmtlich von einander ſich unterſcheiden, ſo ſchließt man hieraus mit Recht, daß die Bahnen dieſer beiden Planeten verſchiedentlich groß ſind, überdies eine verſchiedene Geſtalt und Lage haben. Ferner kann z. B. aus den, durch Rechnung gefundenen, E. der Bahnen von 2 Kometen ſicher geurtheilt werden, ob dieſe beiden Kometen wirklich nur einer und derſelbe oder zwei verſchiedene ſind. — Es giebt 6 Elemente für die Bahn eines jeden um die Sonne laufenden Weltkörpers: 1) Die halbe große Axe der Bahn oder die mittlere Entfernung des Planeten von der Sonne; 2) die Excentricität der Bahn (ſ. Excentricität); 3) die Länge des Perihels (ſ. Perihel) für eine gewiſſe gegebene Zeit; 4) die mittlere Länge des Planeten zur Zeit des Perihels oder die Epoche (ſ. d.); 5) die Länge des aufſteigenden Knotens der Bahn; und 6) die Neigung der Bahn (ſ. d.) gegen die Ekliptik. Die Länge des Perihels und des aufſteigenden Knotens ſind heliocentriſche Längen; die Epoche und die Umlaufszeit bilden die Grundlage der ganzen Planetentheorie in ihrer größten Einfachheit. Die Excentricität und Neigung, ſo wie die Länge des aufſteigenden

Digitized by Google

Knotens, ſind zwar Veränderungen unterworfen, die jedoch nur periodiſch und innerhalb ſehr enger Grenzen ſtattfinden. Dagegen macht die Lage der großen Are eine merkwürdige Ausnahme. Denn die Apſiden (ſ. d.) bewegen ſich nach derſelben Richtung immer weiter fort, ohne, wie die andern Elemente, in beſtimmten Grenzen periodiſch auf- und abzugehen. Die Länge der großen Are ſelbſt endlich bleibt für immer unveränderlich, und auf dieſem höchſt wichtigen Umſtande beruht hauptſächlich die Stabilität unſers Planetenſyſtems. — Welche Werthe die E. der Bahn des Mondes, der Erde, eines Planeten und der 4 Kometen von bekannter Umlaufszeit haben, ſ. die Artt. Mond, Erde, Merkur, Venus u. ſ. w. und Kometen.

Elevation (Aſtron.), heißt irgend ein vom Horizonte an gerechnetes Stück (Bogen) des Meridiankreiſes, gewöhnlich aber 1) E. des Aequators ſ. v. a. Aequatorhöhe und 2) E. des Pols ſ. v. a. Polhöhe.

Elevation, beim Zeichnen, ſ. v. a. Aufriß (ſ. d.).

Elevation, Erhöhung, nannten die ſpätern Sterndeuter den Vorzug, welchen ein Planet vor dem andern beſitzt, ſobald ſie gleiche Deutung hatten.

Elevations- oder **Höhenwinkel** (Nivell.), nennt der Feldmeſſer den Winkel, welchen irgend eine ſchiefe Naturebene, z. B. ein Bergabhang, mit der Horizontalebene macht. Dieſer Winkel wird durch Winkelinſtrumente, am einfachſten durch den Bergmeſſer (ſ. d.), gemeſſen und beſtimmt.

Elevationswinkel (Balliſt.), ſ. Elevationswurf.

Elevationswurf (Balliſt.). Die Betrachtung deſſelben macht den dritten Theil der Balliſtik oder Geſchützkunſt aus. Man verſteht nämlich unter E. den unter irgend einem Winkel (gegen den Horizont) geſchehenden Wurf eines Körpers, beſonders einer Kugel, entweder im luftleeren oder im lufterfüllten Raume. Setzt man voraus, daß der Wurf im luftleeren Raume geſchieht, ſo wird der geworfene Körper beim Aufſteigen und Herabſinken gleiche paraboliſche Bogen beſchreiben; folglich kommt es bei der Beſtimmung des E. auf ſeine Weite und Höhe an. Sei w die geſuchte Weite, k die Anfangsgeſchwindigkeit des geworfenen Körpers, α der Winkel, den die Richtung des Wurfs mit dem Horizonte macht, und g die bekannte Fallgeſchwindigkeit in der erſten Zeitſecunde, ſo wird man leicht finden $w = \frac{k^2 \sin 2\alpha}{2g}$ (I). Sei ferner h die erreichte Höhe des Wurfs, ſo wird man ebenfalls leicht erhalten $h = \frac{k^2 \sin^2\alpha}{4g}$ (II) und die Zeit t, in der dieſe Höhe erreicht wird, iſt $t = \frac{k \sin\alpha}{g}$ (III). Endlich wird die Größe $\frac{k^2 \cos^2\alpha}{g}$ den Parameter der von dem geworfenen Körper beſchriebenen Parabel geben. Der Winkel α, den man den Elevationswinkel nennt, beſtimmt, da er in der Gleichung (I) die einzige veränderliche Größe iſt, offenbar den Fall, wo w ein Maximum

Digitized by Google

wird; dies geschieht nämlich für $\alpha = 45°$. Uebrigens ist klar, daß, wenn das zu treffende Object sich mit dem Geschütze nicht in einer Horizontalebene befindet, sondern um den Winkel γ über oder unter dem Horizonte, der dem weitesten Wurfe zukommende Elevationswinkel respective $45° \pm \frac{1}{2}\gamma$ sein muß. Obschon die Formeln (I), (II) und (III) von der Praxis nicht benutzt werden, so kann man durch sie doch wenigstens bestimmen, welcher Neigungswinkel einem Geschütze zu geben ist, wenn bei vorgeschriebenem k ein gewisses Object in bekannter Entfernung erreicht werden soll, so wie auch k selbst ermitteln, sobald α und die Weite des Objects gegeben sind. — Weit schwieriger dagegen fallen diese Untersuchungen aus, wenn der E. im lufterfüllten Raume geschieht, weil hier der Widerstand berücksichtigt werden muß, eine Berücksichtigung, die mit den bis jetzt bekannten Hilfsmitteln der höhern Analysis noch immer nicht vollständig geschehen kann. Nach Borda's zahlreichen Versuchen und Rechnungen fand er selbst für eine 24pfündige Kugel von 5,444 Pariser Zoll Durchmesser und für einen Elevationswinkel (der Kanone) von 45° folgende Werthe:

k in Pariser Fuß.	w in Toisen im luftleeren Raume.	w in Toisen im lufterfüllten Raume.	h in Toisen.	Für dem weitesten Wurfe zugehörende	
				k in Pariser Fuß.	Elevationswinkel.
100	55	53	13	300	42° 10′
200	221	192	53	600	36 30
400	883	573	170	1000	33 0
600	1987	916	306	1200	31 40
800	3532	1207	442	1500	30 10
1000	5519	1445	570	1800	28 50
1500	12417	1899	839	2000	28 10
2100	24338	2284	1095		
3500	67605	2863	1525		

Auch Moreau hat diesen wichtigen Gegenstand sehr gründlich und umfassend bearbeitet; seinen Formeln liegt die Hypothese eines dem Quadrate der Geschwindigkeit proportionalen Widerstandes zum Grunde. Da jedoch die Schwierigkeiten einer vollständigen, genauen Auflösung des ballistischen Problems wahrhaft unüberwindlich sind und wohl auch bleiben werden, so hat man seine Zuflucht zu Näherungsmethoden genommen, von welchen die Hutton's gewiß die besten sind und in praktischer Hinsicht noch immer die brauchbarsten Resultate gewähren. Hutton setzt die Kugelbahn aus zwei verschiedenen hyperbolischen Bogen mit ungleichen Asymptoten zusammen, die eine mit größerer Neigung gegen den Horizont als die des Geschützes, die andere senkrecht. Mithin muß eine genaue Bestimmung des weitesten Wurfes außer den Grenzen der Analysis liegen. Indessen hat Hutton durch seine Näherungsmethoden folgende Tabelle construirt, in welcher p das in Pfunden ausgedrückte Gewicht der eisernen Kugel, D deren Durchmesser in Zollen, v die Endgeschwindigkeit, h die Höhe,

von der die Kugel im luftleeren Raume herabgefallen sein muß, um v zu erlangen, und endlich t die Zeit des dieser Höhe h zugehörenden freien Falles bezeichnet:

p	D	v	h	t
1	1,923	247	948	7,72
3	2,773	297	1371	9,28
6	3,494	333	1724	10,41
9	4,000	356	1970	11,12
18	5,040	400	2488	12,50
24	5,546	419	2729	13,09
32	6,106	440	3010	13,75
48	6,988	470	3444	14,67

wo p, D, h und t sich von selbst ergeben, und $v = 178 \sqrt{D}$ angenommen ist.

Mittels dieser Tabelle können der, dem weitesten Wurfe nach Hutton's Berechnung zukommende, Elevationswinkel und die Weite des Wurfes selbst aus folgender Tafel entnommen werden, in welcher $\frac{v'}{v}$ die durch die Endgeschwindigkeit dividirte Anfangsgeschwindigkeit bezeichnet, m aber den Factor, womit, um die Weite des Wurfs zu erhalten, die größte Höhe zu multipliciren ist.

$\frac{v'}{v}$	Elevationswinkel.	m
0,691	44° 0′	0,4110
1,198	42 30	0,8176
1,705	41 0	1,2244
2,212	39 30	1,6312
2,719	38 0	2,0379
3,226	36 30	2,4447
3,733	35 0	2,8515
4,240	33 30	3,2583
4,747	32 0	3,6650

Den Gebrauch der beiden letzten Tabellen betreffend, so habe z. B. eine 24pfündige Kugel mit $v' = 1640$ Fuß Anfangsgeschwindigkeit die größte Weite erreicht, so ist, da $p = 24$, in der vorletzten Tabelle $v = 419$ Fuß, $h = 2729$, mithin $\frac{v'}{v} = 3{,}92$, mit welcher Zahl man nun in die letzte Tabelle eingeht und mittels Interpolation den Elevationswinkel 34° 27′ und $m = 3{,}0015$, folglich $mh = 3{,}0015 \times 2729 = 8191{,}1$ Fuß als die gesuchte größte Weite des Wurfes findet. — Die Schußweiten der kleinern Gewehre mit Bleikugeln sind geringer, da die Anfangsgeschwindigkeit nicht so groß, der Widerstand der Luft aber bedeutender ist. Hinsichtlich der Schußweiten des groben Geschützes bei unbedeutenden Elevationen verdankt man Morla viele, aus einer Menge angestellter Versuche erhaltene, Erfahrungen. Mit Kanonenkugeln sucht man selten durch den Bogenschuß eine große Weite, mehr also mit Bomben zu erreichen. Hutton hat für diese ähnliche Berechnungsregeln und Tabellen mitgetheilt, wie die obigen. Gelten nämlich

auch hier die obigen Bezeichnungen D, v und h, heißt D′ der Durchmesser des Mörsers, p das Gewicht der leeren Bombe, p′ das der gefüllten, p″ das der einer gleich großen Kanonenkugel; so hat man nach Hutton:

D	D′	p	p′	p″	v	h	
4,53	4,6	8,3	9,0	12,75	318	1580	wo $v = 178\sqrt{\frac{D}{1,42}}$ ist.
5,72	5,8	16,7	18,0	25,50	356	1980	
7,90	8,0	43,8	47,0	67,00	420	2756	
9,84	10,0	85,5	91,5	130,00	468	3422	
12,80	13,0	187,8	201,0	286,00	534	4430	

Es giebt noch viele andere Berechnungsregeln, Tabellen u. s. w., von denen einige der wichtigsten bei Gehl. phys. W. n. A. I. Art. Ballistik nachgesehen werden können, da uns eine ausführliche Betrachtung hier zu weit führen würde. Jeder aber, der sich mit diesem wichtigen Gegenstande umständlich beschäftigt hat, muß bekennen, daß man weder durch Theorie noch durch Versuche sicher genug zu bestimmen im Stande ist, welche Weiten und Höhen Kugeln und Bomben erreichen, die unter beliebigen Winkeln geworfen werden. — Indessen, wer sich mit der Ballistik in theoretischer und praktischer Beziehung gehörig vertraut machen will, muß mehrere der nachstehenden Werke zu Rathe ziehen. Simpson in Phil. Transact. XLV. 137; Guisnée, über die Bahn der Bomben in d. Parabel in den Mém. de l'Acad. 1701 p. 140; Poisson, Traité de Mécan. I. 336; Mém. de Berlin IX. 1753. Cours d'Artill. Par. 1772, üb. d. Kugelbahn, a. d. Franz. des Herrn Bezout, Stuttg. 1781; Dissert. sur la question de Ballist. proposée par l'Ac. Roy. des Scienc. etc. par M. Legendre. Berl. 1782; Encyclopaedia Brit. Art. Gunnery; Morla, Lehrb. d. Artilleriewissenschaft, II. 121 u. ff.; Scharnhorst, Handb. der Artill. 2 Bde., herausgeg. von Hoyer, Hann. 1817 und 1820; Hutton, Course of Mathem. Lond. 1810—13; Prony, Leç., de Méc. analyt. Par. 1815; Recherches Ballist. sur les vitesses initiales etc. par Prosper Coste, Par. 1823. u. s. w.

Elevíren (Artill.), heißt die horizontale Lage des Geschützrohres so verändern, daß dessen Axe einen Winkel mit dem Horizonte bildet, dessen Scheitel am Boden, dessen Oeffnung aber nach vorn ist. Je mehr man Elevation nimmt, desto höher wird der Bogen der Flugbahn, desto größer die Weite — bis zur mathematischen Grenze von 45°, die in der Praxis um einige Grade tiefer liegt. 1.

Elhabor (Astrogn.), s. v. a. Sirius (s. d.).

Elle (Metrol.), ist der Name eines, vorzüglich im Handel vorkommenden, Längenmaßes in verschiedenen Ländern Europa's. Die E. hat nicht nur eine sehr verschiedene Größe an den einzelnen Orten und in den einzelnen Ländern (s. deshalb die betreffenden Artikel: Baier'sche, Dänische u. s. w. Maße), sondern auch gewöhnlich eine dreifache Eintheilung: 1) in $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{16}$ Elle; oder 2) in 24 Zoll

à 12 Linien; oder 3) in 2 Fuß à 12 Zoll à 12 Linien oder in 2 Fuß à 10 Zoll à 10 Linien.

Ellipſenzirkel, ſ. Ellipſograph.

Ellipſograph, Ellipſenzirkel, iſt ein Werkzeug zur mechaniſchen Verzeichnung von Ellipſen (elliptiſchen Curven). Es giebt verſchiedentlich conſtruirte, einfachere und zuſammengeſetztere E., von denen der allereinfachſte, blos aus 2 Stiften und einem Faden beſtehende, folgender iſt. Man zieht 2 ſich rechtwinklig durchſchneidende gerade Linien AB und CD als die große und kleine Axe der mechaniſch zu conſtruirenden Ellipſe; der Durchſchnittspunkt von AB und CD ſei M, ſo daß AM = BM und CM = DM iſt. Auf AB nehme man die beiden Punkte E und E′ ſo an, daß CE = CE′ = AM ſei, ſo ſind E und E′ die Brennpunkte der Ellipſe, in welche man nun 2 dünne Stifte einſchlägt und einen Faden ohne Ende, deſſen Länge = AB iſt, um E und E′ ſchlingt. Führt man dann innerhalb des ſtets angeſpannten Fadens einen Bleiſtift oder ſonſt einen beſchreibenden Bleiſtift langſam herum, ſo entſteht endlich die verlangte Ellipſe. (Vgl. Parrot's Beſchreib. eines Ellipſographen, Gotha 1794). — Ein anderer E. beſteht in einer kleinen Säule, an deren Spitze eine genau kreisförmig abgedrehte Blechſcheibe ſo aufgeſteckt wird, daß ſie ſich beliebig drehen und neigen läßt, alsdann aber in der ihr einmal gegebenen Lage und Stellung verbleibt. Nun kann entweder bei Sonnenſchein oder Kerzenlicht der Schatten der Blechſcheibe nach ſeiner Begrenzung, die immer irgend eine Ellipſe (nur in zwei beſondern Fällen entweder eine gerade Linie oder eine Kreislinie) ſein wird, leicht nachgezeichnet werden. — Wir übergehen andere Conſtructionsarten des E. mit der Bemerkung, daß alle mechaniſchen Verzeichnungen von Ellipſen, wenn gleich ſehr bequem, doch nicht ſo genau ausfallen werden und können, als die bekannte Conſtructionsmethode mittels Abſciſſen x und Ordinaten y nach der Formel

$$y = \pm \frac{b}{a} \sqrt{a^2 - x^2} \text{ oder } y = \pm \frac{b}{a} \sqrt{(a+x)(a-x)},$$

wo man dann die gefundenen Punkte aus freier Hand durch eine Linie verbindet (vergl. auch den Art. Epicykel).

Ellipticität, iſt 1) in der mathematiſchen Geographie ſ. v. a. Abplattung, ſ. Abplattung der Erde; 2) in der Aſtronomie ſ. v. a. Excentricität (ſ. d.).

Elliptiſche Bahn (Aſtron.). Wenn ſich ein Körper in einer Ellipſe bewegt, ſo ſagt man: er hat eine elliptiſche Bahn. Die Kräfte, die einen Körper nöthigen, ſich in einer Ellipſe zu bewegen, können ſehr verſchieden ſein. Bei den Planeten, wo die größte und kleinſte Geſchwindigkeit in den beiden Punkten ſtatt hat, in denen die große Axe die Ellipſe ſchneidet, wirkt eine Kraft in der Richtung des, aus dem einen Brennpunkte gezogenen, Radius Vector umgekehrt dem Quadrate deſſelben proportional; die Kraft wird demnach in dem Brennpunkte ihren Sitz haben, welcher dem Punkte der größten Geſchwindigkeit zunächſt liegt. Kann ſich ein Pendel nach allen Seiten hin frei bewegen, ſo wird es, wenn es einen ſeitwärts gerichteten Stoß

Digitized by Google

erhalten hat, eine nahe in einer Ebene liegende Ellipſe beſchreiben, wofern nur die Schwingungen ſehr klein ſind. Bei einer ſolchen elliptiſchen Bewegung wird die größte Geſchwindigkeit in den Endpunkten der kleinen Axe, die kleinſte Geſchwindigkeit in den Endpunkten der großen Axe ſtattfinden; es läßt ſich dieſe elliptiſche Bewegung ſehr einfach aus epicykliſchen Bewegungen zuſammengeſetzt betrachten. (Man ſehe hierüber Möbius vortreffliche Mechanik des Himmels S. 46 u. f.). Und ſo kann man auf die mannichfaltigſten Weiſen einen Körper ſich in einer Ellipſe bewegend denken und die Kräfte beſtimmen, die eine ſolche Bewegung hervorbringen müſſen. 8.

Elliptiſche Bewegung der Kometen, Monde und Planeten (Aſtron.), ſ. Kepler's Geſetze.

Elliptiſcher Spiegel (Katoptr.), ſ. Spiegel.

Elliptiſches Glas (Dioptr.), iſt ein ſolches Glas, deſſen Vorder- und Hinterfläche nach elliptiſchen Bogen geſchliffen und polirt iſt. Da die Verfertigung ſolcher Gläſer ungemein große Schwierigkeiten darbietet, und dieſe Gläſer für Fernröhre bis jetzt keine Vortheile gewährt haben, ſo macht man keine Anwendung von ihnen.

Elongation oder **Digreſſion** (Aſtron.), auch Ausweichung, iſt die kleinere oder größere, ſcheinbare (in Graden u. ſ. w. ausgedrückte) Entfernung des Merkur oder der Venus von der Sonne oder, was daſſelbe iſt, der Winkel, unter welchem einem Beobachter auf der Erde Merkur oder Venus von dem Sonnenmittelpunkte abzuſtehen ſcheint. Es giebt eine öſtliche und weſtliche E. Merkur, welcher näher der Sonne als Venus ſteht, kann keine größere E. als 29° oſt- oder weſtwärts von der Sonne haben, und Venus niemals eine 48° überſteigende E. Daher ſind die beiden untern Planeten nur in den Morgen- und Abendſtunden, und Merkur ſchwerer und blos auf kürzere Zeit als Venus wahrzunehmen. Die Berechnung der E. für einen gewiſſen Zeitpunkt zeigt auf ziemliche einfache Weiſe Nürnberger in ſeinem Popul. aſtron. Hand-Wörterb. 4. Heft. Art. Elongation. Die größten E. für die untern Planeten finden ſich bereits im Voraus berechnet in Encke's Aſtron. (Berl.) Jahrb. unter der Rubrik „Planetenconſtellationen." In Bezug auf die Monde des Jupiter, Saturn und Uranus pflegt man ebenfalls von E. derſelben von ihren Hauptplaneten zu reden; beſonders laſſen ſich die größten und kleinſten Digreſſionen der Jupitersmonde genau berechnen und gut wahrnehmen.

Elul (Chronol.), heißt im jüdiſchen Kalender der 12. (letzte), im Schaltjahre aber der 13. Monat, und hat ſtets 29 Tage, iſt im Kirchenjahre der Juden der 6. Monat und fällt ungefähr in unſern Monat September.

Embelle (Schiffsbauk.), der zwiſchen dem großen und vordern Maſtbaume vorhandene Theil eines Schiffes.

Emerſion, Austritt (Aſtron.), nennt man das Wiederhervortreten eines, eine gewiſſe Zeit hindurch bedeckt geweſenen, entfernten Himmelskörpers hinter einem andern nähern Himmelskörper; jener

Digitized by Google

bisher unsichtbar gewesene wird im Moment der E. wieder sichtbar. Für gewöhnlich wird der Ausdruck E. bei den Sternbedeckungen (s. d.) und bei den Jupiterstrabanten-Verfinsterungen (s. d.) gebraucht.

Emina (Metrol.), ein Turiner Maß, s. Italienische Maße.

Encornal (Schiffsb.), der Name der obersten Spitze eines Mastbaumes.

Endekagonalzahl, ist eine aus der Summe zweier oder mehrerer Zahlen, welche die Glieder einer arithmetischen Progression mit dem Unterschiede 9 bilden, bestehende Polygonzahl; z. B. sei n, n + 9, n + 18, n + 27, n + 36 u. s. w. die gegebene arithmetische Progression, so sind

n + n + 9 = 2 n + 9
n + n + 9 + n + 18 = 3 n + 27
n + n + 9 + n + 18 + n + 27 = 4 n + 54
n + n + 9 + n + 18 + n + 27 + n + 36 = 5 n + 90

u. s. w. die gesuchten Endekagonalzahlen.

Endekagonium, ein Polygon von 11 Seiten.

Endgeschwindigkeiten (Mechan.), s. Fall der Körper.

Endprofil (Wasserbauk.), heißt der am Ende (oder auch am Anfange) eines Canals genommene Querschnitt.

Endpunkt, s. Anfangspunkt und Endpunkt.

En écharpe beschießen (Artill.), heißt: den Feind durch die Richtung des Geschützes schräg fassen.

Enfilade (Artill.), heißt das Beschießen einer langen Befestigungslinie der Länge nach, ohne daß die Kugel einen Aufschlag macht. Hierdurch besonders erlangte der Angriff eine so große Ueberlegenheit über die Vertheidigung, da den Enfilirbatterien, nicht gut direct beizukommen ist. Der Schutz gegen solche Bestreichung ist nicht gar schwer; man vermeidet lange Linien, oder giebt ihnen sägeförmige Brüche, Cremaillèren, oder eine bogenförmige Gestalt, oder endlich man deckt sich durch Bonnets oder Traversen. Auch bietet das horizontale Defilement mehrere Hilfsmittel dar, wie z. B. die Anlage langer gerader bastionirter Linien, bei denen dann die Verlängerungen der zu enfilirenden Linien zu nahe an andere fallen und die Batterien mithin direct bekämpft werden können. Gefährlicher ist der Ricochettschuß. (s. d.) 1.

Enfiliren, s. Enfilade. 1.

Englische Baukunst, ist der, nach dem damals in England herrschenden Volke angelsächsische Styl genannte, von den Normannen um das Ende des 11. Jahrh. nach England gebrachte Rundbogenstyl.

Englische Gewichte (Metrol.). Das eigentliche Reichsgewicht in England ist das Pfund Troy. Die im Jahre 1818 festgesetzte Commission untersuchte die Gewichtsstücke und fand, daß das messingne, durch Bird 1758 verfertigte von dem durch Shuckburgh bestimmten Mittel am wenigsten abwich. Sie schlug dieses als das einzige Nor-

Digitized by Google

malgewicht unter dem Namen Imperial Troy Pound vor. Um dieses Gewicht auf das, durch die Pendellängen unveränderlich bestimmte, Längenmaß zurückzuführen, setzte die ernannte Commission fest, daß ein Cubikzoll destillirtes Wasser bei 62° Fahr. Temperatur und bei 30 engl. Zollen Queckſilberhöhe des Barometers mit messingnen Gewichten gewogen 252,458 grains desjenigen Pfundes wiegen soll, welches 5760 solcher grains enthält. Dieses Pfund (geschr. lb, libra,) hat 12 Unzen (geschr. oz, ounzes), die Unze 20 pennyweight (geschr. dwt.), und das dwt hat 24 grains. Daneben existirt aber das Avoir-du-poids-Gewicht für den Handel, welches genau 7000 grains hält und in 16 Unzen, die Unze zu 16 Drachmen, also in 256 Drachmen getheilt ist. Ferner geben 28 Pfunde 1 quarter (geschr. qrs), 4 quarters 1 Hundredweight (geschr. C. wt.) und 20 C. wt, jedes von 112 Pfund Avoir-du-poids-Gewicht 1 Ton. 144 Avoir-du-poids-Pfunde sind = 175 Troy-Pfunden und 175 Troy-Unzen = 192 Avoir-du-poids-Unzen. Das Verhältniß dieses Gewichts zu andern, namentlich zum neufranzösischen, hat man erst in der neuesten Zeit schärfer zu bestimmen gesucht. Man kann das Verhältniß beider Pfunde setzen: 1 französisch. Pfund = 1, 311632 englische und 1 engl. Pf. = 0,76241 französische. Auffallend ist es, daß dennoch die Vergleichungen verschiedener Copien beider mit einander merkliche Unterschiede zeigen und daher die Bestimmungen hierüber noch fortwährend einige Ungewißheit zurücklassen, wie sich vorzüglich aus den neuesten Untersuchungen von van Moll (Journ. of the Roy. Inst. N. IV. p.64.) ergiebt. — Am genauesten sind die Bestimmungen durch Chelius und Hauschild (Maß- und Gewichtsbuch von G. K. Chelius, herausgeg. von J. F. Hauschild. Frankf. 1830. S. 378; Schumacher's Jahrbuch für 1836. S. 237.), welche die berichtigten Etalons dazu durch Schumacher erhielten. Hiernach wiegt das engl. Troy-Pfund 373,243 und das Avoir-du-poids-Pfund 453,594 Gramme. Das Juwelengewicht ist im Handel überall das nämliche; das Karat wiegt 20, 5894 Centigramme.

Englische Maße (Metrol.). Das normale Längenmaß ist die Yard, wovon das Original den Namen Imperial Standard Yard führt. Auf demselben steht: Standard Yard 1760; es ist von Bird verfertigt. Seine gesetzliche Länge ist so bestimmt, daß das einfache Secundenpendel in der Breite von London auf den Meeresspiegel und luftleeren Raum reducirt bei 62° Fahrenh. 39,1393 engl. Zoll beträgt. — In der Regel kommen nur Faden, Ellen, Fuße, Zolle und deren Decimaltheile oder auch Linien und deren Decimaltheile vor; im Allgemeinen aber giebt es folgende Längengrößen:

1 yard	=	2	cubits	1½	yards	= 5 F.	1 paces
1 cubit		1,5	feet	1,2	pace	= 6 F.	1 fathom
1 foot = 12 Z.		1¼	spans	5,5	yard		1 pole oder rod
1 span = 9 Z.		1,136	gunterl.	4	poles	= 66 F.	1 Gunter's chain
1 gunterlink		2,64	palms	40	poles		1 furlong
1 palm		3	zoll	8	furlongs	= 1760 yards	1 Mile.

Die englischen Längenmaße werden allgemein auch zur Ausmessung der Flächen benutzt, daher Quadratzolle, Quadratfuße, Quadrat-

Digitized by Google

meilen u. s. w. Zum Feldmaße dient aber speciell die Ruthe, pole oder rod von 5,5 yards, oder der Schritt, yard, indem hiernach der Flächeninhalt der Felder bestimmt wird. Hierfür ist die normale Bestimmung der Morgen oder Acker, Acre, von 4840 Quadrat-Yards oder 160 Quadrat-Rods, Quadrat-Poles, welcher also nach Chelius 40,467 Aren gleich zu setzen ist, und der Viertels-Acker, Rood of Land, von 1210 Quadrat-Yards oder 40 Quadrat-Rods. Die Vergleichung einer von Lenoir gemachten, von Bouvard und Arago geprüften, Toise mit Troughton's englischem Maße gab die Toise = 76,7419271 englische Zoll, beide auf 0° C. Es scheint aber am paßlichsten zu setzen:

1 franz. Fuß = 1,06575 engl.; log. = 0,0276555
1 engl. „ = 0,938306 franz.; log. = 0,9723445 — 1,

ersteres für die Verwandlung des französischen Fußes in den englischen, letzteres für das umgekehrte Verfahren. Für die Linien, Zolle und Fuße findet das nämliche Verhältniß statt. Für die Vergleichung des englischen Fußmaßes mit dem Meter scheint die durch Bessel angegebene Größe die zweckmäßigste zu sein, wonach man setzen kann:

1 Meter = 39,370 engl. Zoll
1 Meter = 3 Fuß 3,37 Zoll; log. = 0,5159833
1 Fuß engl. = 0,3048012 Met.; log. = 0,4840167 — 1.

Eine Vergleichung der bei den Engländern und Franzosen üblichen Flächenmaße der Ländereien läßt sich einfach auf das oben mitgetheilte Verhältniß gründen, wonach der engl. Acre 40,467 franz. Ares beträgt. Das einzige normale Hohlmaß für alle trockene und flüssige Dinge der Gallon; sein gesetzlicher Inhalt ist 10 Avoir-du-poids-Pfund Wasser bei 62° Fahr. und 30 Zoll Barometerstand. Man hat demnach 277,274 engl. Cub. Zoll = 1 Gallon à 4 Quarts à 2 Pints, 2 Gall. = 1 Peck, 8 Gall. = 1 Bushel, 8 Bushels = 1 Quarter. Für trockene Substanzen aber, die beim Messen nicht gestrichen, sondern gehäuft werden, hat man 1 Sack = 3 Bushels, 12 Sacks = 1 Chaldron (ehemals 4 Bushels = 1 Coom). Um endlich englische Hohlmaße mit französischen vergleichen zu können, hat man (nach Chelius) 1 gestrich. Gallon = 277,274 engl. Cub. Z. = 229,0468 Par. Cub. Zoll.; 1 gehäuft. Cub. Z. = 2815,25 engl. Cub. Z. = 2325,584 Par. Cub Z.; 1 gestrich. Gallon = 4,54346 Liter.

Englischer Haken (Horol.), s. Hemmung einer Uhr.

Englisches oder **Französisches Feldartilleriesystem**, s. Feldartilleriesysteme. 1.

Englisches Troygewicht (Metrol.), s. Englische Gewichte.

Engymeter, Diastimeter (Geod.), auch Distanzmesser und Pantometer genannt, ist ein Instrument, mit welchem sich die Distanz oder Weite zweier Gegenstände von einander messen läßt. Es giebt nicht wenige Constructionen des E. Kircher bereits gab einen Pantometer an, den Graf Pacetto ab Ucedes im Jahre 1762 mehr bekannt machte. In den Memoiren der Petersburger Academie der Wissenschaften findet sich eine Abhandlung von Segner's über ein von ihm ausgedachtes, katadioptrischer Sector genanntes, Instrument,

Digitized by Google

auch als E. zu gebrauchen. Fallon erfand ein katoptrisches Meßwerkzeug, dessen Beschreibung, Abbildung und Gebrauch ausführlich in v. Zach's Monatl. Corresp. V. 289—310 anzutreffen ist. Rommershausen's E. läßt aus einem einzigen Standpunkte alle Entfernungen leicht und sicher bestimmen; es hat die Form eines Taschenfernrohrs (ohne Gläser) mit Pinnacidie und 4 in verschiedenen Abständen parallel ausgespannten Fäden. Eine andere Art von E. besteht in einem Fernrohre mit einem Maßstabe, mit dessen Hilfe durch die bekannte Höhe eines Objects, auf das man visirt, z. B. die eines Menschen, Distanzen bestimmt werden. Indessen sind und bleiben alle E. ihrer Natur nach unvollkommene Bestimmungsmittel der Distanzen, da diese letztern nur auf trigonometrischem Wege genau und zuverlässig gefunden werden können. — Der Heliometer (s. d.), welcher nur kleine Distanzen in Secunden ausgedrückt finden läßt, ist nicht mit den E. zu verwechseln, da mit diesem die Distanzen in irgend einem Längenmaße gefunden werden.

Enharmonische Fortschreitung (Akust.), nennt man in der Musik dasjenige Aufeinanderfolgen der Töne, welches zwischen einem durch Erhöhung entstandenen und dem nächsten durch Erniedrigung gegebenen Tone, mithin von cis zu des, stattfindet.

Enif, ε Pegasi (Astrogn.), ist ein Stern zweiter Größe im Bilde des Pegasus, dessen Declination = 8° 57′ 55″ nördl. mit + 16″,15 jährl. Aend. und dessen Rectascension = 323° 35′ 25″ mit + 44″,16 jährl. Aend. für den Anfang des Jahres 1800 nach Piazzi beträgt. 8.

Eniran (Chronol.), ist der Name des 30. Tages in jedem Sommermonate des alten persischen Jahres.

Enneadecaeteris Judaica (Chronol.), eine Reihe von 19 jüdischen Jahren, die ihren Anfang von dem Molad Tolm genannten Neumonde genommen, welcher ein Jahr vor der Schöpfung der Welt eingetreten war, also am 7. October 953 der Julianischen Periode.

Enneagonalzahl, ist eine aus der Summe von zwei oder mehr Gliedern einer arithmetischen Progression mit dem Unterschiede 7 entstandene Polygonalzahl. Sei z. B. gegeben die arithmetische Reihe n, n + 7, n + 14, n + 21 u. s. w., so sind

$$n + n + 7 = 2n + 7$$
$$n + n + 7 + n + 14 = 3n + 21$$
$$n + n + 7 + n + 14 + n + 21 = 4n + 42$$

u. s. w. die gesuchten Enneagonalzahlen.

Enneagonum, nannten die alten Geometer jede 9seitige Figur.

Entablement (Archit.), s. v. a. Hauptgesims.

Entasis (Archit.), Ausbauchung an einer Säule.

Entfernungslinie, Linea distantiae, heißt in der Perspective eine jede, aus dem Orte des Auges nach dem Haupt- oder Augenpunkte gezogene, gerade Linie, d. h. also die Distanz des Auges von der Projectionstafel.

Entfernungspunkt, s. v. a. Distanzpunkt (s. d.).

Digitized by Google

Entre-Modillon (Archit.), nennen die Franzoſen den in dem Hauptgeſimſe zwiſchen je zwei Kragſteinen freigelaſſenen Raum.

Entre-Pilastre (Archit.), ſ. v. a. der zwiſchen je zwei Pilaſtern befindliche Raum, welcher ſich nach dem der etwa vorhandenen Säulen richtet.

Entrepont (Schiffsb.), das Zwiſchendeck auf einem Schiffe.

Entresol (Bauk.), auch Zwiſchenſchoß genannt, iſt das zwiſchen zwei Stockwerken befindliche Halbgeſchoß, welches zu Garderoben, Wohnungen der Dienerſchaft u. ſ. w. benutzt wird. Bisweilen pflegt man auch ein E. nur zwiſchen einzelnen Theilen der Stockwerke einzurichten, ſobald die Höhe der Säle in Bezug auf die andern Zimmer zu groß ausfallen würde.

Entwäſſerungsgräben (Waſſerbauk.), ſ. Canal.

Enveloppe (Fortif.), Mantel, iſt ein zuſammenhängendes Feſtungswerk, welches um die ganze Feſtung oder mindeſtens um eine Fronte derſelben herumgeht. Es gehört ſonach in den Charakter der Außenwerke und beſitzt alle Vor- und Nachtheile zuſammenhängender Werke. Durch zweckmäßige Anordnung der Linien kann auf den Capitalen der Baſtionen oder Tenaillen ein ziemlich ſtarkes Seitenfeuer erzeugt werden, was von großem Einfluſſe ſein kann. Abſchnitte müſſen gegen den Verluſt des ganzen Werks ſchützen, mit Vortheil werden hierzu caſemattirte Traverſen zu verwenden ſein. Dieſe Abſchnitte dürfen aber keine Lücken erzeugen, eben ſo wenig die Oeffnungen zur freien Communication, da ſonſt die Deckung der hintern Werke gegen Fernfeuer, der Hauptzweck der E., verloren geht. Die eingehenden Winkel müſſen caſemattirt werden. In einigen neuern Syſtemen (Montalembert und Carnot) heißt die E. Generalcouvreface. 1.

Epacta und **goldene Zahl** (Chronol.), im Kalender der Ruſſen. Die E. iſt die Zahl, welche man zur Osnowanie (ſ. d.) addiren muß, um die Summe 21, oder, wenn die Osnowanie ſelbſt größer als 21 iſt, um die Summe 51 zu erhalten. Folgende Tafel giebt für die goldene Zahl die E.

Gold. Z.	Epacta.	Gold. Z.	Epacta.	Gold. Z.	Epacta.
1	7	7	1	13	25
2	26	8	20	14	14
3	15	9	9	15	3
4	4	10	28	16	22
5	23	11	17	17	10
6	12	12	6	18	29
				19	18

Die ruſſiſche goldene Zahl iſt der Reſt der Diviſion des gegebenen, um 5508 vermehrten, Jahres der chriſtlichen Zeitrechnung durch 19.

Epakte und **goldene Zahl** (Chronol.). Wenn man annimmt, irgend ein gegebenes Julianiſches Jahr habe gerade mit einem Neumonde

Digitized by Google

angefangen, so werden, — weil das Mondenjahr 354 Tage 8 Stunden 48 Minuten 33 Secunden beträgt, also um 10 Tage 21 Stunden 11 Minuten 27 Secunden kleiner ist als das Julianische Jahr von 365 Tagen 6 Stunden, — am Anfange des nächsten Jahres offenbar bereits 10 Tage 21 Stunden 11 Minuten 27 Secunden seit dem letzten, im vorigen Jahre stattgefundenen, Neumonde vorüber sein. Diese verflossene Zeit pflegt man das astronomische Alter oder die astronomische E. dieses zweiten Jahres zu nennen. Sie kann jedoch nie größer als der synodische Monat (29 Tage 12 Stunden 44 Minuten 2¾ Secunden) werden. Mithin ist die astronomische E. am Anfange des

2. Jahres 10 Tage 21 Stunden 11 Minuten 27 Secunden
3. „ 21 „ 18 „ 22 „ 54 „
4. „ 3 „ 2 „ 50 „ 18¼ „

u. s. w. Da jedoch diese astronomische E. beschwerlich zu berechnen ist, so hat man schon frühzeitig keinen Gebrauch von ihr gemacht, sondern größerer Einfachheit wegen für die, in dem kirchlichen Theile des Kalenders vorkommenden, Rechnungen den synodischen Monat zu 30 vollen Tagen, also die E. am Anfange des zweiten Jahres zu 11 vollen Tagen angenommen, und sie die kirchliche E., d. i. die gewöhnliche E., des Kalenders genannt. Daher ist, weil dieselbe nie größer als 30 Tage werden kann, die E. am Anfange des 2. Jahres 11 Tage, des 3. Jahres 22 Tage, des 4. Jahres 3 Tage u. s. w. Rechnet man so fort, so wird man am Anfange des 20. Jahres, d. h. also für das 19. Jahr selbst, die E. 29 und für das 20. Jahr, d. h. für das erste Jahr der neuen Periode, 10 als E. erhalten. Dafür wird aber stets 11 gesetzt, und dies heißt der Sprung der E., mit welchem es sich, wie folgt, verhält. Der Neumond rückt in 19 Jahren durch $11 \times 19 = 209$ Tage, fort. Da aber jedesmal, sobald 30 Tage voll waren, dieselben weggelassen werden, so würde, wenn auch zum 7. Male diese 30 Tage weggelassen würden, die erwähnte Fortrückung des Neumondes auf 210 Tage steigen. Es wird daher beim letzten Uebergange von der E. 29 auf die E. 10 ganz richtig für das erste Jahr der neuen Periode wieder mit der E. 11 (statt 10) begonnen. Da aber 19 Julianische Jahre (zu 365¼ Tagen) 6939 Tage 18 Stunden, und 235 synodische Monate (welche Periode bekanntlich der Meton'sche Cyclus heißt) 6939 Tage 16 Stunden 30 Minuten 46¼ Secunden enthalten, so beträgt der Unterschied zwischen beiden 1 Stunde 29 Minuten 13¾ Secunden, aus welchem Unterschiede man also ersieht, daß nach Verlauf von 19 Julianischen Jahren die Neumonde wieder sehr nahe auf dieselben Monatstage wie vor 19 Jahren fallen. Obiger Unterschied häuft sich in 300 Jahren zu 23 Stunden 28 Minuten $52\frac{1}{19}$ Secunden, also fast zu einem ganzen Tage an, und so groß nur ist der Fehler nach 300 Jahren, welcher durch die Annahme der kirchlichen E. und des kirchlichen Mondcyclus (Periode von 19 Jahren) begangen wird. — Die, im Kalender angegebene, goldene Zahl zeigt nun an, das wie vielste Jahr ein gegebenes Jahr in jener 19jährigen Periode ist. Diese goldene Zahl, für den alten und neuen Kalender irgend eines Jahres stets die nämliche, kehrt nach 1900 Jahren periodisch wieder. Weil

Digitized by Google

das dem Geburtsjahre Christi vorangegangene Jahr an seinem Neujahrstage den Neumond hatte, so findet man die goldene Zahl jedes andern gegebenen Jahres nach Christi Geburt, wenn man zur gegebenen Jahreszahl 1 addirt und die Summe durch 19 dividirt; der Rest ist die gesuchte goldene Zahl. Dieselbe 11 Mal genommen und das hieraus entstandene Product durch 30 dividirt, wird den gefundenen Rest als die gesuchte E. des gegebenen Jahres darstellen. Einer alten Gewohnheit nach werden die goldne Zahl und die E. durch römische Zahlzeichen ausgedrückt. — Wenn gleich die goldene Zahl für beide Kalender immer dieselbe bleibt, so ist dies dagegen mit der E. natürlich deshalb nicht auch der Fall, weil das Gregorianische Datum mit der Zeit mehr und mehr von dem Julianischen Datum abweicht. In nachstehender Tafel, welche die, zu jeder goldenen Zahl gehörige, Julianische E. enthält, stehen in den 4 letzten Verticalspalten die Gregorianischen E. für die voranstehenden goldenen Zahlen und für die, oben in der Tafel bemerkten, Zeiträume:

Goldene Zahl.	Julianische Epakte.	von 1582 bis 1699	von 1700 bis 1899	von 1900 bis 2199	von 2200 bis 2299
1	11	1	0	29	28
2	22	12	11	10	9
3	3	23	22	21	20
4	14	4	3	2	1
5	25	15	14	13	12
6	6	26	25	24	23
7	17	7	6	5	4
8	28	18	17	16	15
9	9	29	28	27	26
10	20	10	9	8	7
11	1	21	20	19	18
12	12	2	1	0	29
13	23	13	12	11	10
14	4	24	23	22	21
15	15	5	4	3	2
16	26	16	15	14	13
17	7	27	26	25	24
18	18	8	7	6	5
19 oder *	29	19	18	17	16

Die zweite Columne, welche die Julianischen E. enthält, gilt für alle Jahrhunderte ohne Ausnahme, was seinen Grund in der Einfachheit der Julianischen Zeitrechnung hat, welche fortwährend jedes, durch 4 ohne Rest theilbare, Jahr ein Schaltjahr sein läßt. — Man sehe Kornick's System der Zeitrechnung.

Epaulement (Fortif.), s. Schulterwehr. 1.

Eperon (Bauk.), s. v. a. Strebepfeiler.

Ephemeriden (Astron.), sind nichts anderes als ein, für irgend ein (zukünftiges) Jahr entworfener, astronomischer Kalender, in wel-

Digitized by Google

chem nicht blos die den Sonnen- und Mondlauf, den Lauf der Planeten u. ſ. w. betreffenden Data, ferner die Zeitgleichung, die Sternzeit (im mittlern Mittage), für alle Tage des Jahres, die Sonnen- und Mondfinſterniſſe, ſondern auch die Jupiterstrabanten-Verfinſterungen, Sternbedeckungen, die mittlern Oerter von ſogenannten Fundamentalſternen, Monddiſtanzen, ferner ſonſtige wichtige ſich zutragende Himmelsereigniſſe — ſchon im voraus genau berechnet, vollſtändig anzutreffen ſind. Iſt noch Raum vorhanden, ſo pflegt man noch mancherlei dem beobachtenden oder dem rechnenden Aſtronomen nutzliche Hilfstafeln beizugeben. Regiomontan gab 1474 die erſten E. heraus, in welchen die aſtronomiſchen Beſtimmungen bis zum Jahre 1506 voraus berechnet enthalten waren. Nun folgten mehrere E., namentlich die zu Paris ſeit 1679 erſcheinende „Connaissance des temps", der Londoner „Nautical Almanac", die „Mailänder E." ſo wie das zu Berlin ſeit 1776 herauskommende „Aſtronomiſche Jahrbuch", welches letztere ſeit 1830 unter Encke als die vollendetſten E. angeſehen werden kann. Dagegen ſind manche andere kleinere E., wie z. B. die von Triesnecker und Harding herausgegebenen, bekanntlich wieder eingegangen. — Die E. ſind für den Aſtronomen ein faſt tägliches, unentbehrliches Bedürfniß, denn ohne ſie würde er ſich offenbar genöthigt ſehen, ungemein oft die aſtronomiſchen Data, die er gerade braucht, erſt aus den aſtronomiſchen Tafeln mit weit mehr Mühe und größerm Zeitaufwand zu berechnen.

Epicataphora (Aſtrol.), das achte Himmelshaus. (Ranzovius, Tractatus astrolog. p. 29.)

Epicykel (Aſtron.). Bewegt ſich ein Punkt in einem Kreiſe, um dieſen Punkt als Mittelpunkt wieder ein anderer ebenfalls in einem Kreiſe u. ſ. f., ſo heißen dieſe letzten zu jenem erſten hinzugefügten Kreiſe Epicykeln und die abſoluten von dieſen Punkten beſchriebenen Curven Epicykloiden. Den alten Aſtronomen machte bekanntlich die ſcheinbar verwickelte Bewegung der Planeten große Schwierigkeiten; um ſie zu erklären, nahm Ptolomäus zu den Epicykeln ſeine Zuflucht, indem er annahm, die Planeten bewegen ſich nicht unmittelbar in Kreiſen um die Erde, ſondern in Kreiſen, deren Mittelpunkte erſt kreisförmig um die Erde laufen. Nachdem aber Copernicus die Nichtigkeit dieſer, unter dem Namen Ptolomäiſches Weltſyſtem (ſ. d.) bekannten, Hypotheſe gezeigt hatte, wurde von den Epicykeln und namentlich in der Aſtronomie kein weiterer Gebrauch gemacht, bis erſt in ganz neueſter Zeit Möbius in ſeiner Mechanik des Himmels (Leipzig bei Weidmann 1843) gezeigt hat, wie man mit Hilfe epicykliſcher Bewegungen die Störungen in der Monds- und Planetenbewegung auf höchſt einfache Weiſe entwickeln kann. Wir wollen in dem Folgenden den Leſern einen Begriff hiervon zu geben verſuchen, können ihnen jedoch nicht genug empfehlen, das genannte Werk ſelbſt zu ſtudiren, was auch als Lehrbuch der Mechanik betrachtet von Keinem ungeleſen gelaſſen werden ſollte. Um einen feſten Punkt O als Mittelpunkt (man wird ſich leicht eine Figur dazu entwerfen können) bewegt ſich ein Punkt A gleichförmig in einem Kreiſe; zu gleicher Zeit bewegt ſich in der Ebene dieſes Kreiſes

Digitized by Google

ein zweiter Punkt A_1 gleichförmig um A als Mittelpunkt in einem Kreiſe; eben ſo ein dritter Punkt A_2 um A_1 als Mittelpunkt, ein vierter A_3 um A_2 u. ſ. f. Man ſetze die Halbmeſſer dieſer Kreiſe $OA = a$, $AA_1 = a_1$, $A_1A_2 = a_2$, $A_2A_3 = a_3$ u. ſ. w.; die conſtanten Winkelgeſchwindigkeiten der Körper A, A_1, A_2, A_3 .... ſeien n, n_1, n_2, n_3...., ferner die Winkel, welche die Halbmeſſer OA, AA_1, A_1A_2, A_2A_3.... zu einer gewiſſen Zeit T mit einer in der Ebene der Bewegung durch O gelegten feſten Are (die Xare) machen, α, α_1, α_2, α_3 ....: ſo kann man fragen, was werden die Coordinaten x und y des Punktes A_n nach Verlauf der Zeit t ſein. Nach Verlauf dieſer Zeit ſind die Winkel, welche OA, AA_1, A_1A_2, A_2A_3.... mit der Abſciſſenare, jener vorhin erwähnten feſten durch O als Coordinatenanfang gelegten Linie, reſpective $\alpha + nt$, $\alpha_1 + n_1t$, $\alpha_2 + n_2t$, $\alpha_3 + n_3t$.... und mithin ihre Projectionen auf die Abſciſſenare $a\cos(\alpha + nt)$, $a_1\cos(\alpha_1 + n_1t)$, $a_2\cos(\alpha_2 + n_2t)$, $a_3\cos(\alpha_3 + n_3t)$...., ferner die Projectionen auf die Ordinatenare reſp. $a\sin(\alpha+nt)$, $a_1\sin(\alpha_1+n_1t)$, $a_2\sin(\alpha_2+n_2t)$, $a_3\sin(\alpha_3+n_3t)$....; demnach, wenn man jene Winkel, $\alpha+nt$, α_1+n_1t, ... der Kürze wegen durch λ, λ_1.... bezeichnet, wird ſein

$$\left.\begin{aligned} x &= a\cos\lambda + a_1\cos\lambda_1 + a_2\cos\lambda_2 + ... + a_n\cos\lambda_n \\ y &= a\sin\lambda + a_1\sin\lambda_1 + a_2\sin\lambda_2 + ... + a_n\sin\lambda_n \end{aligned}\right\} \text{ I)}$$

Durch dieſe Gleichungen wird die aus n epicykliſchen Bewegungen zuſammengeſetzte Bewegung des Punktes A_n dargeſtellt, und eliminirt man aus ihnen das in $\lambda, \lambda_1, \lambda_2$.... vorkommende t, ſo erhält man eine Gleichung zwiſchen x und y ſelbſt, d. h. die Gleichung der vom Punkte A beſchriebenen Curve. Ein einfaches und höchſt merkwürdiges Beiſpiel führt Möbius in ſeinem Werke an, was wir nicht unterlaſſen können hier ebenfalls mitzutheilen. Nehmen wir die beiden erſten Glieder der vorhin geſchriebenen Formeln, d. h. fügen wir dem urſprünglichen Kreiſe nur eine einzige Epicykel bei, ſo kommt offenbar

$$x = a\cos(\alpha + nt) + a_1\cos(\alpha_1 + n_1t)$$
$$y = a\sin(\alpha + nt) + a_1\sin(\alpha_1 + n_1t),$$

und ſetzen wir $n_1 = -n$, d. h. nehmen wir an, daß ſich der Punkt A_1 um den Punkt A mit eben derſelben Winkelgeſchwindigkeit, aber in entgegengeſetztem Sinne bewege, als der Punkt A und O, und der Einfachheit wegen, was erlaubt iſt, $\alpha = \alpha_1 = 0$, ſo kommt

$$x = a\cos nt + a_1\cos nt = (a + a_1)\cos nt$$
$$y = a\sin nt - a_1\sin nt = (a - a_1)\sin nt$$

und nach der Elimination von t, womit auch zugleich n wegfällt, erhält man

$$\frac{x^2}{(a + a_1)^2} + \frac{y^2}{(a - a_1)^2} = 1,$$

d. h. A_1 beſchreibt unter der gemachten Annahme eine Ellipſe, deren Mittelpunkt O iſt. Vielleicht dürfte es möglich ſein, mit Hilfe dieſes Satzes ein einfaches Inſtrument ähnlich dem Zirkel für die Vergleichung von Ellipſen zu conſtruiren, was wir der Aufmerkſamkeit der Künſtler empfehlen wollen. Es iſt nun nicht ſchwer, die Kräfte zu beſtimmen, durch welche die Bewegung des Punktes A_n hervorgebracht wird. Die Kreisbewegung des Punktes A um O wird durch eine nach AO

Digitized by Google

gerichtete Kraft $= n^2a$ bewirkt, eben so die des Punktes A_1 um A durch eine Kraft $= n_1{}^2a_1$, ferner die von A_2 um A_1 durch eine Kraft $= n_2{}^2a_2$ u. s. f.; demnach muß die absolute Bewegung des Punktes A_n gegen O durch die Kräfte n^2a, $n_1{}^2a_1$, $n_2{}^2a_2$.... hervorgebracht werden, deren Richtungen resp. parallel mit AO, A_1A, A_2A_1.... sind; die Winkel, die diese Richtungen mit der Axe der x machen, sind $\lambda + 180°$, $\lambda_1 + 180°$, $\lambda_2 + 180°$, ... und mithin die Zerlegungen der Kräfte nach der Abscissen- und Ordinatenaxe $n^2a \cos(\lambda + 180)$, $n_1{}^2a_1 \cos(\lambda_1 + 180)$.... $n^2a \sin(\lambda + 180)$, $n_1{}^2a_1 \sin(\lambda_1 + 180)$.... oder $-n^2a\cos\lambda, -n_1{}^2a_1\cos\lambda_1$.... $-n^2a\sin\lambda, -n_1{}^2a_1\sin\lambda_1$.... Zerlegen wir daher die Gesammtkraft, welche auf A_n wirkt, in zwei parallel mit den Coordinatenaxen und nennen sie X und Y, so ist

$$\text{(II)}\quad \begin{cases} X = -n^2a\cos\lambda - n_1{}^2a_1\cos\lambda_1 - n_2{}^2a_2\cos\lambda_2 - \ldots \\ \qquad\qquad - n_n{}^2a_n\cos\lambda_n \\ Y = -n^2a\sin\lambda - n_1{}^2a_1\sin\lambda_1 - n_2{}^2a_2\sin\lambda_2 - \ldots \\ \qquad\qquad - n_n{}^2a_n\sin\lambda_n \end{cases},$$

Formeln, die sich auch, wie noch bemerkt werden mag, durch zweimalige Differentiation der Formeln (I) nach t ergeben hätten, da bekanntlich durch $\frac{d^2x}{dt^2}$ und $\frac{d^2y}{dt^2}$ die Kräfte dargestellt werden. Durch ziemlich einfache Betrachtungen kann man diese Formeln für polare Coordinaten umwandeln; ist r der Radius Vector und l der Winkel, den er mit der festen Axe macht, wozu die Abscissenaxe genommen werden mag, so findet sich

$$\text{(III)}\quad \begin{cases} r = a\cos(\lambda - l) + a_1\cos(\lambda_1 - l) + a_2\cos(\lambda_2 - l) + \ldots \\ 0 = a\sin(\lambda - l) + a_1\sin(\lambda_1 - l) + a_2\sin(\lambda_2 - l) + \ldots \end{cases}$$

und wenn man, wie es bei polaren Coordinaten zu geschehen pflegt, die Kräfte nach der Richtung des Radius Vector und einer darauf senkrechten Richtung zerlegt, und diese Zerlegungen T und V nennt, so ist dann

$$\text{(IV)}\quad \begin{cases} T = -n^2a\cos(\lambda - l) - n_1{}^2a_1\cos(\lambda_1 - l) - n_2{}^2a_2\cos(\lambda_2 - l) - \ldots \\ V = -n_2a\sin(\lambda - l) - n_1{}^2a_1\sin(\lambda_1 - l) - n_2{}^2a_2\sin(\lambda_2 - l) - \ldots \end{cases}$$

Nun hat Fourier gezeigt, daß jede Function einer veränderlichen Größe in eine, nach den Sinussen oder Cosinussen der Vielfachen der Veränderlichen fortlaufende, Reihe entwickelt werden kann; es wird sich demnach auch jede Bewegung eines Punktes durch Zusammensetzung gleichförmiger Kreisbewegungen so nahe als man will darstellen lassen, oder wenigstens jedes endliche Stück irgend einer Bewegung. Insbesondere wird hiernach die nahe kreis- und gleichförmige Planetenbewegung ausgedrückt werden können durch die Zusammensetzung einer gleichförmigen Kreisbewegung, welche die mittlere Bewegung des Planeten darstellt, mit andern Bewegungen derselben Art, nur daß bei letztern die Halbmesser der Kreise ungleich kleiner, als bei erstern sind. In den Formeln (III) wird demnach r der Radius Vector und l die wahre Anomalie, a die mittlere Entfernung und λ die mittlere Anomalie des Planeten bedeuten. Nun ist aber bei allen planetarischen Bewegungen $\lambda - l$ eine sehr kleine Größe und man kann daher in (III) statt $a\cos(\lambda - l)$ und $a\sin(\lambda - l)$ resp. a und $a(\lambda - l)$, ferner in den folgenden Gliedern überall statt l, λ schreiben; setzt man

nun noch außerdem $a_1 = af_1$, $a_2 = af_2$, $a_3 = af_3$ ...., wo f_1, f_2, f_3 .... sehr kleine Größen sein werden, so wird man haben

$$(V)\quad \left\{\begin{array}{l} r = a\{1 + f_1\cos(\lambda_1 - \lambda) + f_2\cos(\lambda_2 - \lambda) + f_3\cos(\lambda_3 - \lambda) + \ldots\} \\ l = \lambda + f_1\sin(\lambda_1 - \lambda) + f_2\sin(\lambda_2 - \lambda) + f_3\sin(\lambda_3 - \lambda) + \ldots \end{array}\right\},$$

wodurch die Bewegung eines Planeten sehr nahe dargestellt wird. Hier sind a und λ die mittleren Coordinaten; die folgenden Glieder $f_1\cos(\lambda_1 - \lambda)$.... $f_1\sin(\lambda_1 - \lambda)$.... drücken das aus, was wegen der Excentricität der Planetenbahn und wegen der Störungen zum mittlern Orte noch hinzugefügt werden muß, um den wahren durch r und l bestimmten Ort zu erhalten. Die Formeln für die Kräfte reduciren sich unter diesen Voraussetzungen auf

$$(VI)\quad \left\{\begin{array}{l} T = -a\{n_2 + n_1{}^2 f_1\cos(\lambda_1 - \lambda) + n_2{}^2 f_2\cos(\lambda_2 - \lambda) + \ldots\} \\ V = -a\{n^2(\lambda_1 - l) + n_1{}^2 f_1\sin(\lambda_1 - \lambda) + n_2{}^2 f_2\sin(\lambda_2 - \lambda) + \ldots\} \end{array}\right\}.$$

Nun ist man immer im Stande, mit Rücksicht auf die Störungen die Kräfte zu bestimmen, durch welche die Bewegung irgend eines Himmelskörpers hervorgebracht wird, und die Ausdrücke dafür nach solchen periodischen Gliedern zu entwickeln wie in (VI); die durch diese Kräfte erzeugte Bewegung ist aber sehr nahe der durch (V) ausgedrückten epicyklischen Bewegung gleich und man ist somit im Stande, ohne weitere Kunstgriffe aus den Ausdrücken für die Kräfte die für die polaren Coordinaten der Planeten herzuleiten. Wenn also z. B. bei einer solchen Störungsrechnung in den Ausdrücken für T und V zwei Glieder vorkommen, deren Argumente resp. cos 5 l und sin 5 l wären, so weiß man, daß auch in den Ausdrücken für r und l zwei Glieder vorkommen werden, deren Argumente gleichfalls resp. cos 5 l und sin 5 l sein werden. Durch die bisherigen Formeln können nur die Störungen des Radius Vector und der Länge des Planeten ermittelt werden; auf ganz ähnliche Weise werden nun auch die Störungen in der Breite entwickelt. Denn die Coordinaten r und l mögen alsdann die Coordinaten des, auf eine unbewegliche Ebene projicirten, Körpers bedeuten. Sein Abstand von dieser Ebene zur Zeit t sei analog mit den Coordinatenausdrücken (I):

$$Z = h_1\sin\beta_1 + h_2\sin\beta_2 + h_3\sin\beta_3 + \ldots,$$

wo h_1, h_2, h_3 .... Linien von constanter Länge, β_1, β_2, β_3 .... der Zeit proportional sich ändernde Winkel vorstellen. Sind nun die Geschwindigkeiten, mit denen sich die letztgenannten Winkel ändern, resp. p_1, p_2, p_3 ...., so wird die Kraft, welche die durch z ausgedrückte geradlinige Bewegung erzeugt, und W heißen mag, durch

$$W = -p_1{}^2 h_1\sin\beta_1 - p_2{}^2 h_2\sin\beta_2 - p_3{}^2 h_3\sin\beta_3 - \ldots$$

gegeben sein. Auf diese höchst einfache und sinnreiche Weise entwickelt Möbius in seinem obengenannten Werke die hauptsachlichsten Störungen in der Mondbewegung, nämlich die Variation, die jährliche Gleichung und die Evection, ferner das Vorwärtsgehen der Apsiden, die Seculargleichung, und die hauptsachlichste Störung in der Breite (S. 165—237); ebenso die Störungen der Planeten (S. 241—292). Daß durch die Näherungsformeln (V) und (VI) nicht auch die kleinen Störungsgleichungen entwickelt werden können, versteht sich von selbst; es wird sich aber jeder durch Lesung des Werkes eine Einsicht in die Mechanik des Himmels verschaffen können, ohne von höhern

Rechnungen, wie sie bei Laplace und andern vorausgesetzt werden, Kenntnisse zu haben. 8.

Epicyklische Bewegung (Astron.), s. den vorigen Artikel. 8.

Epigius, nannten die Astrologen einen jeden Planeten, sobald er im Perigeum sich befand.

Epiphanias (Chronol.), ist der Name des in den Kalendern der Christenheit stets auf den 6. Januar einfallenden Festtages (auch das hohe Neujahr genannt), zum Andenken an die Erscheinung Christi auf Erden. Die ihm folgenden Sonntage sind der 1., 2., 3. u. s. w. Sonntag nach Epiphanias, deren Anzahl sich darnach richtet, daß der Sonntag vor Septuagesima stets der letzte der Sonntage n. E. ist, folglich solcher Sonntage überhaupt blos 6 sein können, nie aber weniger als einer, welcher letztere Fall eintritt, wenn der Ostersonntag den 22., 23. oder 24. März fällt.

Epiphi (Chronol.), der 11. der 12 Monate der alten ägyptischen Zeitrechnung, welcher ungefähr in unsern Monat Juli fiel.

Epistylium (Archit.), s. v. a. Architrav (s. d.).

Epitithides (Archit.), nennt Vitruvius oft irgend einen Rinnleisten.

Epoche (Chronol.), wird derjenige Zeitpunkt genannt, von welchem an die Jahre irgend einer Zeitrechnung gezählt werden, d. h. der Tag, mit welchem irgend eine Zeitperiode oder Aere (s. d.) beginnt. In dem Art. Aere kann man die Größe m als E. oder Anfangspunkt der Jahreszählung betrachten. Oft wird auch E. mit Aere gleichbedeutend genommen, aber mit Unrecht. Ist die E. genau bestimmt, so ist es dann auch offenbar die von der E. abhängende Jahreszahl. — Scaliger, Petavius, Riccioli, Eusebius u. A. haben sich sehr viel Mühe gegeben, durch feste Begründung der E. möglichste Zuverlässigkeit in das Zeitrechnungswesen der berühmtesten Völker zu bringen, wie man sich besonders überzeugen kann in: Joh. Scaliger, Emendatio temporum; Dion. Petavius, Doctrina temporum; Joh. Bapt. Ricciolus, Chronologia reformata; Strauch's, Breviarium chronologicum; Eusebius, Chronicum; u. s. w., auch in Wolf's Elementa chronologica. (Vergl. Vollständ. mathem. Wörterbuch u. s. w. Leipzig 1734 S. 434—439, so wie den Art. Periode.)

Epoche (Astron.), nennt man zwar oft die mittlere Länge eines Planeten zur Zeit des Perihels; indessen wird die E. auch als Anfangspunkt der Bewegung für einen bestimmten Zeitpunkt überhaupt betrachtet und gebraucht. Die E. gehört daher zu den Elementen einer Planeten- oder Kometenbahn (s. Elemente). Die Wahl der E. ist zwar willkürlich, allein die der gewählten E. entsprechende mittlere Länge des Himmelskörpers muß mit möglichst größter Schärfe bestimmt sein. — Die Angaben der E. und mittlern Länge eines jeden Planeten (und der vier Kometen von bekannter Umlaufszeit) finden sich in den Artt. Merkur, Venus, Sonne, Mond, Mars u. s. w.

Digitized by Google

Equimultiples, nannten die alten französischen Mathematiker diejenigen Zahlen, deren Soumultiples (s. d.) gleich vielmal in jeder Zahl enthalten sind; z. B. 6 und 12 sind E., weil ihre Soumultiples 2 und 4 resp. in 6 und 12 dreimal enthalten sind.

Erbactie, ist ein Schein, gegen den eine Actiengesellschaft beim Tode eines Mitgliedes die betreffende Summe an diejenige Person auszuzahlen hat, der das Recht darauf von demselben abgetreten worden ist. Man unterscheidet hierbei bestimmte und unbestimmte Erbactien. Bei den erstern geschieht die Entrichtung dieses Betrags nur an eine bestimmte, von dem Mitgliede bei seinem Eintritte bezeichnete Person, z. B. an seine Gattin, und ist, falls dieselbe vor ihm (dem Mitgliede) sterben sollte, der diesfallsige Vertrag als erloschen anzusehen, so daß also in diesem Falle nichts von der Casse zu zahlen ist. Bei den unbestimmten Erbactien dagegen, welche auf die Erben des Mitgliedes, oder wen er überhaupt dazu bestimmt, lauten, erfolgt die Auszahlung unbedingt an den Inhaber, der sich als solcher auf gesetzmäßige Weise legitimirt hat. Die Erbrenten sind von den Erbactien dadurch verschieden, daß hierbei (bei den Erbrenten) jährlich eine bestimmte Summe an den Nachgelassenen bis zu seinem Ableben zu zahlen ist, während dagegen bei den Erbactien die Entrichtung der betreffenden Summe ein für allemal geschieht. 18.

Erbbereiten, heißt in der Markscheidekunst s. v. a. vermessen.

Erbgeld, ist das als Erbzins oder Erbpacht gegebene Geld; s. Erbzins.

Erbrente (prakt. Arithm.), s. Erbactie.

Erbua (Chronol.), ist im türkischen Kalender derjenige Wochentag, welcher auf jede unserer Mittwochen fällt.

Erbzins, die jährliche Abgabe von einem Erbgute in Geld (oder Naturalien).

Erdabdachung (Fortif.), s. Böschung und Brustwehr. 1.

Erdanker (Naut.), heißt der nach der Landseite zu ausgeworfene Anker.

Erdaxe (math. Geogr.), s. Axe (Astron.). Wegen der Größe der E. s. den Art. Erde.

Erdbau, s. Schanzbau. 1.

Erdbeschreibung oder Geographie, mathematische, s. Mathematische Geographie.

Erddreieck, Triplicitas terrestris, nannten die Astrologen die drei Zeichen (der Ekliptik): Stier, Jungfrau und Steinbock.

Erde, s. Baustoffe. 1.

Erde (Astron. u. math. Geogr.), ist der von uns bewohnte Planet, welcher, zwischen der Venus und dem Mars, sich um die Sonne bewegt und zugleich eine Rotation um seine Axe hat. Alles, was an der E. Gegenstand der Größe und Messung sein kann, gehört in die Astronomie und mathematische Geographie; die physischen und politischen Beziehungen sind Inhalt der physischen und politischen Geogra-

Digitized by Google

phie. Nur Ersteres gehört in unser Werk. — Die Bahn der Erde ist eine Ellipse, in deren einem Brennpunkte die Sonne steht. Nach Baily (Astronomical Tables) und Hansen (Schumacher's Jahrbuch für 1837) sind die neuesten und sorgfältigsten Bestimmungen hinsichtlich der Lage, Gestalt und Größe der Erdbahn, so wie der E. selbst u. s. w. folgende:

Halbe große Axe (mittlere Entf. d. E. von der Sonne = 20665840 M.
der Erdbahn) 1 Meile = 3802,6191 Par. Toisen.

Umlaufszeit sidérische = 365^t 6^h 9′ 10″,7496 } die Tage u. s. w. sind mittlere Sonnentage u. s. w.
„ „ „ tropische = 365 5 48 47, 8091 }

mittlere tägliche tropische Bewegung = 0° 59′ 8″,318
Epoche 1800 Jan. 1. Mittl. Mittag in Paris = 100° 53′ 29″, 9
Excentricität der Erdb. (halbe große Axe = 1) = 0,016792 = 347000 M.
deren Säcularänderung = — 0, 0000430
(— bedeutet abnehmend);
größte Mittelpunktsgleichung = 1° 55″ 27″, 6
Länge des Perihels = 99° 30′ 28″, 6
deren Säcularänderung sidérische = 1125″ } von West nach Ost.
„ „ „ tropische = 6147″ }

Länge des aufsteigenden Knotens der Bahn in der Ekliptik und die Neigung der Bahn gegen die Ekliptik sind offenbar Null, da Ekliptik und Erdbahn zusammenfallen, also dieselbe Bahn sind; Neigung der Bahn gegen den Aequator = 23° 27′ 55″; Masse der E. = $\frac{1}{354936}$ der Sonnenmasse. Rotation = 0,997 mittl. Sonnentag; Schwere oder Raum freifallender Körper auf der Oberfläche der E. in der ersten Zeitsecunde = 15,098 Par. Fuß.

Distanz von der Sonne größte = 21013000 }
„ „ „ mittlere = 20665840 } geogr. Meil.
„ „ „ kleinste = 20319000 }

Oberfläche der E. = 9282000 geogr. □ Meil.
Volumen = 2659073000 geogr. Cub. Meil.

Mittl. Geschwindigkeit der E. in ihrer Bahn = 4,1 geogr. Meil.

Fall der E. gegen die Sonne in 1 Zeitsec. = 1,27 Par. Lin. (d. h. der Weg, um welchen sich der Bogen der Erdbahn während 1 Zeitsec. im Mittel der Sonne nähert oder von der Tangente dieses Bogens sonnenwärts entfernt);

Rectascension des aufsteigenden Knotens der Erdbahn auf dem Sonnenäquator = 248° 0′
Neigung der Erdbahn gegen den Sonnenäquator = 7° 30′
Dichte der E. = 4,9 (die Masse = 1 gesetzt)
Geschwindigkeit des Erdäquators in einer Secunde während der Rotation = 1422 Par. Fuß

a = halbe große Axe der E. = 3272077,14 Tois. }
b = halbe kleine Axe der E. = 3261139,33 „ } s. Artik. Abplattung der Erde (n. Bessel)
α = Abplattung = $\frac{1}{299,153}$ }

Digitized by Google

(Man vgl. auch die Artt. Gradmeſſungen und Pendelbeobachtungen.) Wir geben nun für die gewöhnlich vorkommenden, der mathematiſchen Geographie angehörigen, intereſſanteſten Aufgaben zu deren Löſung die Formeln, in welchen die obigen numeriſchen Werthe von a und b zu ſubſtituiren ſind:

$$\text{Excentricität der E.} = \varepsilon = \sqrt{\frac{a^2 - b^2}{a^2}} = \frac{1}{a}\sqrt{(a+b)(a-b)}$$

Umfang des elliptiſchen Erdmeridians = U

$$= \frac{2b^2\pi}{a}\left\{1 + 3\left(\frac{\varepsilon}{2}\right)^2 + 5\left(\frac{3\varepsilon^2}{2.4}\right)^2 + 7\left(\frac{3.5.\varepsilon^3}{2.4.6}\right)^2 + \ldots\right\}$$

wo $\pi = 3,1415926\ldots\ldots$

Größe eines Meridian- oder Breitengrades in der Polhöhe φ =

$$g = \frac{a\pi(1-\varepsilon^2)}{180\,(1-\varepsilon^2\sin^2\varphi)^{\frac{3}{2}}}$$

Größe eines Längengrades in der Polhöhe $\varphi = \gamma =$

$$\frac{a\pi\cos\varphi}{180\sqrt{1-\varepsilon^2\sin^2\varphi}}$$

Länge s des Bogens des Meridians vom Aequator bis zur Polhöhe φ iſt:

$$\begin{aligned} s = {} & \left\{1 + 3\left(\frac{\varepsilon}{2}\right)^2 + 5\left(\frac{3.\varepsilon^2}{2.4}\right)^2 + 7\left(\frac{3.5.\varepsilon^3}{2.4.6}\right)^2 + \ldots\right\}\frac{b^2\pi\varphi^\circ}{180^\circ a} \\ - & \left\{3\left(\frac{\varepsilon}{2}\right)^2 + 5\left(\frac{3.\varepsilon^2}{2.4}\right)^2 + 7\left(\frac{3.5.\varepsilon^3}{2.4.6}\right)^2 + \ldots\right\}\frac{b^2\sin\varphi\cos\varphi}{a} \\ & - \frac{2}{3}\left\{5\left(\frac{3.\varepsilon^2}{2.4}\right) + 7\left(\frac{3.5.\varepsilon^3}{2.4.6}\right)^2 + \ldots\right\}\frac{b^2\sin^3\varphi\cos\varphi}{a} \\ & - \frac{2.4}{3.5}\left\{7\left(\frac{3.5.\varepsilon^3}{2.4.6}\right)^2 + \ldots\right\}\frac{b^2\sin^5\varphi\cos\varphi}{a} \\ & - \ldots\ldots \end{aligned}$$

Oberfläche Z einer Erdzone zwiſchen dem Aequator und dem Parallelkreiſe der Breite φ iſt:

$$Z = 2b^2\pi\left(\sin\varphi + \frac{2}{3}\varepsilon^2\sin^3\varphi + \frac{3}{5}\varepsilon^4\sin^5\varphi + \frac{4}{7}\varepsilon^6\sin^7\varphi + \ldots\right)$$

(man vgl. auch die Artt. Meridian und Zonen); ferner des Erdſphäroids (mit der kleinen Axe 2b)

$$\text{Oberfläche } O = 4b^2\pi\left(1 + \frac{2}{3}\varepsilon^2 + \frac{3}{5}\varepsilon^4 + \frac{4}{7}\varepsilon^6 + \ldots\right)$$

und

$$\text{Volumen } V = \frac{4}{3}a^2b\pi.$$

Setzt man in den vorhergehenden Formeln b = a, alſo die Erde als eine vollkommene Kugel, deren Peripherie einerlei Länge mit dem elliptiſchen Meridiane hat, ſo iſt

$$\text{Umfang} = 2a\pi,\ \text{Oberfläche} = 4a^2\pi,$$

$$\text{Volumen} = \frac{4}{3}a^3\pi.$$

Hat die Erdkugel den Halbmeſſer $R = \sqrt[3]{a^2 b}$, ſo iſt ſie ihrem Cubikinhalte nach eben ſo groß, als das Erdſphäroid mit den Halb-

Digitized by Google

aren a und b. Endlich beträgt nach v. Littrow's Berechnungen (Gehl. X. 2. Abthlg. S. 1595) das Gewicht einer Waſſermaſſe von gleichem Volumen mit der E. 19364940000 Billionen Wiener Centner, und da nach Maskelyne's und Cavendiſh's Meſſungen die Dichte der E. ſich zu der des Waſſers wie 9 : 2 verhält, ſo wiegt die ganze Erde 87142230000 Billionen Wiener Centner. Eine ziemlich vollſtändige Darſtellung aller Verſuche und Berechnungsweiſen hinſichtlich der Beſtimmung der Erddichtigkeit ſ. Gehl. III. S. 940—970. — Wegen der verſchiedenen Zeiten, Tages- und Nachtlängen, Jahreszeiten u. ſ. w. ſ. reſp. die einzelnen Artt. Sonnenzeit, Sternzeit, Mittagsunterſchied, Zonen, Jahreszeiten u. ſ. w. und hinſichtlich der Beweiſe für die kugelförmige Geſtalt der E. den Art. Gradmeſſungen, ſo wie manche der vorzüglichſten, populär abgefaßten Werke über Aſtronomie und mathematiſche Geographie; wegen der Abbildung einzelner Theile der Erdoberfläche die Artt. Charte und Charten von verſchiedener Conſtruction. Wegen der Pole, Are, Aequator, Parallelkreiſe, Zonen, u. ſ. w. endlich vergl. man die dieſe Namen führenden einzelnen Artikel dieſes Wörterbuches, ſo wie noch den Art. Erdglobus.

Erdferne (Aſtron.), ſ. Apogeum.

Erdgarbe, heißt die durch eine explodirte Mine in die Luft geworfene Erde. 1.

Erdglobus, Erdkugel (math. Geogr.), ein Modell der Erde. Der E. iſt eine hohle Kugel, auf welcher alle Meere, Inſeln und Länder, letztere mit ihren vorzüglichſten Gebirgen, Strömen, Städten u. ſ. w. in ihrer richtigen relativen Lage und Geſtalt, ſo wie alle diejenigen Kreiſe verzeichnet ſind, die zur Beſtimmung der Lage einzelner Inſeln, Ortſchaften u. ſ. w. dienen. Die ganze Einrichtung des E. iſt übrigens ganz eben ſo wie die des Himmelsglobus (ſ. d.). Nur ſind die Ekliptik und der Kolur der Sonnenwenden nicht ganz mit Recht auf dem E. verzeichnet. Dagegen geben die beiden Wendekreiſe und die beiden Polarkreiſe die Lage, Geſtalt und Größe der heißen, der beiden gemäßigten und kalten Zonen. Der ſogenannte erſte Meridian (ſ. d.), welcher gewöhnlich durch die canariſche Inſel Ferro gezogen iſt, theilt die ganze Erdoberfläche in die öſtliche und weſtliche Hemiſphäre oder Halbkugel, während der Aequator (die ſogenannte Linie, ſ. d.) die nördliche und ſüdliche Halbkugel unterſcheiden läßt. Der E. hat nun nicht blos den Zweck, von der Erde ein Bild im Kleinen zu geben, ſondern auch die Erſcheinung der täglichen Bewegung der Erde nachzuahmen, und das zu verſinnlichen, was man in Bezug auf Tag- und Nachtlängen, Auf- und Untergänge der Sonne, Jahreszeiten, Mond- und Sonnenfinſterniſſe, u. ſ. w. in Bezug auf einen beſtimmten Ort der Erdoberfläche oder auf ganze Erdtheile und Meere wahrnehmen oder berechnen kann. Daher ſind E. und Himmelsglobus ſehr gute Hilfsmittel bei dem Unterrichte reſp. in der mathematiſchen Geographie und ſphäriſchen Aſtronomie. Wie mehrere verſchiedene hierher gehörige, zum Theil ſehr intereſſante, Aufgaben mittels des E. mechaniſch gelöſt werden können, findet man

Digitized by Google

außer in manchen Schriften auch in Kries Lehrb. d. math. Geogr. 2. Aufl. Leipz. 1827. S. 242—262, wo zugleich die Auflösung durch Rechnung gelehrt wird. — Schön und accurat gearbeitete E. lieferten Franz in Nürnberg, Riedig in Leipzig, Hahn in Hannover, Schropp in Berlin, Jos. Jüttner zu Prag und Mollo in Wien.

Erdgürtel (math. Geogr.), s. Zonen.

Erdhaspel (Maschin.), s. Erdwinde.

Erdkegel (mathem. Geogr.), sind hohle Kegel von Pappe (seltener aus Holz), die mit einer kegelförmig projectirten Charte einer Hemisphäre der Erde überzogen worden. Sie werden jetzt mit allem Rechte nicht mehr gemacht. Anschaulicher und etwas zweckmäßiger sind dagegen die Sternkegel (s. d.).

Erdkugel (mathem. Geogr.), s. Erdglobus.

Erdmeßkunst, s. Geodäsie.

Erdmörser, s. Erdwurf. 1.

Erdnähe (Astron.), s. v. a. Perigeum (s. d.).

Erdpole (mathem. Geogr.), s. Pole.

Erdramme, s. v. a. Handramme (s. d.).

Erdröhren, sind diejenigen hölzernen Wasserröhren, welche bei Röhrfahrten in der Erde liegen.

Erdwalze (Maschin.), ist eine starke gewöhnlich in Pfannen liegende Walze, welche durch Hebel herumgedreht wird. Der Zweck der E. ist, Flosse und Schiffsmühlen an's Land zu ziehen.

Erdweite, ist ein Ausdruck der neuern Astronomie, welcher, obwohl nicht ganz gut gewählt, doch namentlich von v. Littrow in seinen astronomischen Schriften oft angewendet wird, und die mittlere Entfernung der Erde von der Sonne (20650000 Meilen) bezeichnet, wofür man in runder Zahl 20 Millionen Meilen zu nehmen pflegt. Man drückt in diesem Maße sehr große Distanzen, besonders die Abstände der Fixsterne von der Erde, aus und sagt dann z. B.: der Fixstern 61 im Schwan sei (nach Bessel) 700000 „Erdweiten" (700000 × 20000000 Meilen) von der Erde entfernt.

Erdwinde, Erdhaspel, ist eine Vorrichtung, um Lasten (besonders Baumaterialien) in die Höhe zu winden. Sie besteht aus einer durch Streben gehörig festgestellten senkrechten Welle, durch welche Hölzer über's Kreuz gesteckt sind, an denen zwei oder vier Arbeiter die Welle herumdrehen. Um die Welle ist ein Seil geschlungen, welches in horizontaler Richtung um eine Rolle und dann senkrecht durch einen Flaschenzug geht, an welchem die Last angehängt ist. Weit vorzüglicher als diese hölzernen, sind die leichter zu bewegenden und fester construirten eisernen E., welche in neuerer Zeit bei fast allen größern Bauten angewendet werden. Die Welle steht in horizontaler Richtung und wird durch zwei Kurbeln, an denen gezahnte Räder sind, bewegt. Mittels einer Hemmung, die in das Rad einfällt, kann man die Maschine aufhalten, wie dies so oft nöthig wird. Die ganze E. wird auf dem Boden, durch große Steine beschwert, befestigt und kann leicht von einem Orte zum andern gebracht werden.

Digitized by Google

Erdwurf (Artill.), heißt ein Wurf, bei dem ein in die Erde gegrabenes Loch als Mörser dient, um eine Menge 2—3pfündiger Steine in geringe Entfernung fortzuschleudern. Man gräbt entweder eine Tonne oder nur ein Pulverfaß in die Erde, und häuft darauf die entsprechende Quantität Steine. Die Axe dieses Wurfs ist gewöhnlich unter einer Elevation von 40—45°. Man muß dabei berücksichtigen, daß die Quantität des Pulvers nicht zu gering ist, oder daß der Widerstand der Steinmasse nicht etwa größer sei, als der Widerstand der umliegenden Erde; denn da wirkt das Pulver nach der Richtung der kürzesten Widerstandslinie und die Steinladung bleibt unverrückt. Seit Einführung der Steinmörser hat der Gebrauch der Erdwürfe nachgelassen; man kann sie aber mit Nutzen anwenden: im Glacis der Feldschanzen — auf Breschen. Besonders im erstern Falle, wenn die Anlagen schon mehr provisorischen Charakter tragen, wird die Anwendung von Nutzen sein. Bei Versuchen hat man gefunden, daß in festem Lehme 1500 ℔ Steine mit 25 ℔ Pulver etwa 120 Schritt weit und 50 Schritt in die Breite geworfen wurden. 1.

Erdzonen, Erdgürtel (mathem. Geogr.), s. Zonen.

Erhabener Spiegel, Converspiegel (Katoptr.), s. Spiegel.

Erhabenes Glas (Dioptr.), s. Convergläser.

Erichthonius (Astrogn.), s. v. a. Fuhrmann (s. d.).

Eridanus (Astrogn.), ein südliches Sternbild, wird mit verschiedenen Krümmungen vorgestellt, die einen großen Raum des Himmels südlich unter dem Stiere zwischen dem Orion, Hasen und Wallfische einnehmen. Der Theil des E., welcher sich bei uns über dem Horizonte zeigt, macht sich an verschiedenen Sternen dritter Größe kenntlich, und Flamsteed zählt darin 69 Sterne.

Erigone (Astrogn.), s. v. a. Spica (s. d.).

Eriometer, ist ein Werkzeug, die Feinheit der Wolle und anderer feiner Substanzen zu messen. Es wurde von Thomas Young angegeben, von den Physikern aber wenig beachtet. 8.

Erleuchtung (Optik), nennt man die auf eine Fläche oder einen Körper fallende Quantität von Licht, sobald die Fläche oder der Körper nicht selbstleuchtend ist. Man hat durch geometrische, zum größten Theil durch die Erfahrung bestätigte, Betrachtungen besonders zwei wichtige Sätze gefunden. 1. Die Erleuchtungen paralleler Ebenen durch einen leuchtenden Punkt verhalten sich zu einander umgekehrt, wie die Quadrate der Entfernungen der erleuchteten Ebenen von dem leuchtenden Punkte. — Verhalten sich nämlich die Entfernungen der parallelen Flächen von dem leuchtenden Punkte z. B. wie 1 zu n zu einander, so verhalten sich die Erleuchtungen wie $n^2 : 1^2$ zu einander, d. h. sobald man eine von einer Kerze erleuchtete Ebene, die n mal so weit von der Kerze als eine andere von derselben erleuchtete der erstern parallele Ebene entfernt ist, eben so stark wie letztere erleuchten will, so kann dies nur durch die Vereinigung von n^2 Kerzen geschehen, von denen eine jede für sich allein eben so viel Licht giebt, wie die erstere.

Digitized by Google

II. Die Erleuchtungen zweier, von parallelen Strahlen erleuchteten, Ebenen verhalten sich wie die Sinus der Neigungswinkel derselben gegen die parallelen Strahlen, von denen sie erleuchtet werden. — Weil wegen der großen Entfernung der Erde von der Sonne nicht zu weit von einander entfernte Sonnenstrahlen fast ohne allen Fehler als unter einander parallel betrachtet werden können, so ergiebt sich aus dem obigen Satze, daß eine Fläche von der Sonne desto schwächer erleuchtet wird, je kleiner der Winkel ist, unter welchem die Sonnenstrahlen gegen dieselbe geneigt sind. Mithin fallen auch geodätische Messungen gewiß stets desto genauer aus, je deutlicher und bestimmter die Objecte, deren gegenseitige Lage bestimmt werden soll, in den Standpunkten, aus denen sie beobachtet werden, gesehen werden können. — Man vergl. Brettner's Leitfad. f. den Unterricht in der Physik, 7. Aufl. Breslau 1840 S. 158. §. 150.

Ernstfeuer, heißen alle diejenigen Feuerwerkskörper, die im Kriege ihre Anwendung finden; zu ihr gehören also die Munition für die Feuergewehre, alle Arten der Signalfeuer und die Brandgeschosse oder sonstigen Brandkörper. Die Munition für die Feuergewehre ist der wichtigste Zweig der Ernstfeuerwerkerei. Man theilt die Munition in Geschütz- und kleine Gewehrmunition ein, rechnet zuweilen auch das zum Festungskriege nöthige lose Pulver mit dazu. Geschützmunition zerfällt in so viel verschiedene Arten, als es Geschütze und Geschosse giebt. Man führt also fertige Munition mit für Haubitzen: Pulversäcke oder Patronen von verschiedener Ladung und an Geschossen: Granaten mit bloßer Sprengladung oder mit Bleikugeln (Shrepnels — Shrepnel-shell's, Kartätschgranaten), Brandkugeln oder Brandgranaten und Kartätschenbüchsen. Betreffs der Kartätschgranaten ist zu bemerken, daß deren Anwendung sich noch nicht weit über die Versuche erhoben hat; es geht ihnen wie allen den neu erfundenen mörderischen Geschossen — die praktische Anwendbarkeit wird durch die Complication gehemmt. — In den Protzen der Geschütze befinden sich fast durchgängig nur Granatwürfe und Kartätschbüchsen; der Rest der Munition ist auf den Munitionswagen. Für Kanonen beschränkt sich die Munition auf Kugel- und Kartätschenschuß; bei ihnen ist der Pulversack mit der Kugel oder Büchse verbunden, so daß der ganze Schuß zusammenhängt. Für beide gemeinschaftlich ist noch die Zündung, die je nach den verschiedenen Systemen veränderlich ist. Sind die Geschütze percussionirt, so erfordert dies Zündhütchen (s. d.) zur unmittelbaren Zündung und gewöhnliche Durchschlagebrändchen mit Zündlicht und Lunte als Reservezündung. Die Sache ist also etwas complicirt. Bei Friktionszündung bedarf man nur einerlei Munition — der Frictionsbrändchen. Sie bestehen in einem blechernen Durchschlagebrändchen, auf dessen oberem Ende eine ins Kreuz gehende Friktionszündung angebracht ist. Eine Schleife dient dazu, den Zündstoff auf dem Glaspapier zu reiben (herausziehen) wodurch die Zündung unmittelbar erfolgt. — Diese Zündung hat die Nässe sehr zu fürchten, da selbst feuchte Luft der Frictionsmasse schadet. Für Mörser bedarf man des losen Pulvers und der verschie-

Digitized by Google

denen Mörsergeschosse, die aber ohne Spiegel — nicht wie die Granaten — gebraucht werden. Bomben, Brandbomben, Carcassen, Granatwürfe (zusammengefügte Handgranaten) bilden die hauptsächlichsten Mörsergeschosse. Zur Zündung bedient man sich nur der Zündlichter, da loses Pulver auf die Pfannen aufgeschüttet wird. Für das kleine Feuergewehr: Kugeln der verschiedenen Calibernummern und Pirschpulver für die Büchsen; eben so auch meistentheils eine besonders für diese Waffe angefertigte Patrone — und gewöhnliche Patronen für die glatten Gewehre. Auch diese sind wieder verschieden für die Infanterie- und Cavalleriefeuergewehre. Als Zündung hat man jetzt fast allgemein nur Zündhütchen; in Oestreich konnte man sich von dem Nutzen der reinen Percussion nicht sofort überzeugen und führte ein Mittelding, die Console'schen Zünder, ein, die aber an den Fehlern aller halben Maßregeln laboriren. Die Signalfeuer bestehen in Raketen, Leuchtkugeln und Fanalen. Die Raketen sind von den sogenannten Brandraketen (s. Raketirsysteme) nur in so fern verschieden, als ihr Zweck keineswegs ist, unmittelbar durch ihre Wirkung zu schaden. Hieraus folgte ihr geringerer Caliber und das Wegbleiben aller Geschosse; dafür giebt man ihnen farbige Feuer oder versetzt sie mit farbigen Kugeln — gewöhnlich Leuchtkugeln — um mehr Mannichfaltigkeit in die Signalisirung zu bringen. Die Raketenhülsen bestehen hier fast nur aus Papier oder Pappe; man bezeichnet sie nach dem Durchmesser der Bleikugel, die dem äußern Durchmesser der Hülse gleich ist. Der Satz wird, wie bei den Kriegsraketen entweder über den Dorn eingeschlagen oder am untern Ende bis auf $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{5}$ kegelförmig ausgebohrt. Der massive Rest des Satzes heißt die Zehrung. Etwa $\frac{3}{4}$ Caliber vom obern Ende wird die Rakete gewürgt, und in die kleine Aushöhlung, durch einen Vorschlag von Thon vom Satze getrennt, wird dann der Schlag eingesetzt, der sich durch den durchbohrten Vorschlag hindurch entzündet. Der Raketenstab hat gewöhnlich 5 — 6 Mal die Länge der Hülse, die etwa 7 Caliber hat. Versuche haben nachgewiesen, daß: 10löthige Raketen 2679 Fuß, ½pfündige 3915 Fuß, ¾pfündige 4382 Fuß, 1pfündige 5688 Fuß hoch gingen, so daß man die letztern etwa 6 geographische Meilen weit sehen konnte. Die Leuchtkugeln dienen sowohl zum Signalisiren als auch zum Erhellen einzelner Punkte, auf denen der Feind etwa Arbeiten beginnen könnte. Der Leuchtkugelsatz besteht aus 32 Theilen Salpeter, 12 Th. Schwefel, 3 Th. Antimonium, 10 Th. Mehlpulver und 5 Th. Pirschpulver — oder aus 24 Theilen Salpeter, 7 Th. Schwefel und 2 Th. rothem Arsenik. Man wirft entweder die Leuchtkugeln mit sehr schwachen Pulverladungen aus Mörsern, wo sie dann den Carcassen ähnlich gefertigt sind, oder man befestigt sie an Raketen, was weit vorzüglicher ist. In Oestreich hat man besondere Raketen dazu, welche die Leuchtkugeln abstoßen, wenn sie in ihrer größten Höhe sind; an der Kugel ist ein Fallschirm befestigt, der sich nach dem Abstoßen aus einander giebt und dieselbe längere Zeit in namhafter Höhe festhält, so daß ein sehr großer Kreis erleuchtet wird. Die Fanale bestehen in Fässern, die man auf Stangen oder Gerüsten befestigt hat, und die mit irgend einem brennbaren und leuchtenden Satze

Digitized by Google

gefüllt sind. Man hat gewöhnlich eine Zusammensetzung von Pech, Pulver und etwas rothem Arsenik, Antimonium oder Terpentinöl u. s. w., um ein etwas weißes Feuer zu erzeugen, damit nicht etwa Verwechselungen stattfinden. Neben den Feuersignalen, die begreiflicher Weise nur auf die Nacht berechnet sind, muß man auch Tagesignale haben, die für den Kriegsgebrauch meistentheils in Rauchfeuern bestehen werden. Nasses Stroh ist das vorzüglichste von allen. Die Brandkörper bestehen nächst den verschiedenen, unter den betreffenden Artikeln behandelten Arten von Brandbomben und Brandkugeln, aus Stankkugeln, Pechkränzen oder Faschinen, Brandtüchern u. s. w. Die Stankkugeln bestehen aus einem mittelschnellen Satze mit einigen unerträglich riechenden Körpern versetzt — Assa foetida, Hornspänen, Schwefel u. s. w. Man bediente sich ihrer in Minengallerien, um den feindlichen Mineur von der Verfolgung abzuhalten. — Die andern Brandkörper braucht man, um Gebäude, Brücken u. s. w. zur Inbrandsteckung vorzubereiten; sie bestehen aus Reißigbündeln oder Kränzen, die man oft in Pech getaucht und mit Schießpulver bestreut hat. Hauptsache ist, daß sie schwer zu löschen sein müssen. Die Ernstfeuer werden meistentheils im Frieden angefertigt; doch muß man auch vorbereitet sein, Munition — besonders fürs kleine Gewehr — auch im Kriege fertigen zu können. Die Laborircolonnen folgen den Armeen aus diesem Grunde, und führen Alles mit, was zur Bereitung der Munition und einiger Feuerwerkskörper an Werkzeugen u. s. w. nöthig ist. Außerdem sind in allen Festungen Laboratorien. — Ueber die speciellen Angaben u. s. w. siehe die oft genannten artilleristischen Werke. 1.

Erntehüter (Astrogn.), ein nördliches Sternbild, das mit kleinen Sternen zwischen Cepheus, Rennthier und Cassiopeja steht.

Erntemonat, Erntemond (Chronol.), ist die von Kaiser Carl dem Großen gewählte deutsche Benennung für den lateinischen Namen August des zwischen die Monate Juli und September fallenden Monates.

Erscheinungsbogen, s. Sehebogen.

Erste Bewegung, Primum mobile (Astron.), nannte Ptolemäus in dem, nach ihm benannten, Planetensysteme den letzten der um den Mittelpunkt der Erde concentrisch beschriebenen 11 Kreise, welcher alle übrigen 10 von ihm eingeschlossenen Kreise mit sich täglich von Osten nach Westen um die Erde fortführen mußte. — Man vgl. den Art. Ptolemäisches Weltsystem.

Erster Meridian (mathem. Geogr. u. Naut.), wird irgend einer der irdischen Meridian- oder Mittagskreise genannt, von welchem aus man die geographischen Längen der Orte auf der Erdoberfläche von Westen nach Osten von 0° bis 360° oder von 0 bis 24 Stunden zählt. Sonst unterschied man auf den Charten östliche und westliche, also von 0° bis 180° oder von 0 bis 12 Stunden gehende, Längen. Eine allgemeine Annahme eines einzigen e. M. hat bis jetzt noch nicht stattgefunden. Die deutschen Geographen z. B. legen ihn bekanntlich durch die canarische Insel Ferro, doch so, daß dadurch die Länge der Pariser

Digitized by Google

Sternwarte gerade 20 Grad oder 1⅓ Stunde öſtlich wird; die Franzoſen ziehen den e. M. durch Paris, die Engländer durch Greenwich, die Spanier durch Madrid u. ſ. w. Durch dieſe verſchiedene Annahme entſteht noch eine andere, beſonders für den Seefahrer ſehr unangenehme Störung, nämlich hinſichtlich der Zeit. Denn unſere Antipoden z. B. ſind in ihrer Zeit um 12 volle Stunden von der unſrigen abweichend. Da man nun faſt auf der ganzen Erde den Tag mit der Mitternacht beginnt, ſo fragt es ſich dann: was ſollen, wenn wir ſo eben z. B. Sonntag Mittag 12 Uhr haben, unſere Antipoden in dieſem Augenblicke zählen? Wenn nämlich ein Ort in der Nähe unſerer Gegenfüßler, in Bezug auf unſern Wohnort, z. B. Leipzig, die öſtliche Länge L^h hat, ſo hat er auch die weſtliche Länge $24^h - L^h$, und es wird jetzt alles darauf ankommen, ob man dieſe Länge für eine öſtliche oder weſtliche halten will, was natürlich willkürlich iſt. Nimmt man ſie öſtlich an, ſo wird es zu der Zeit, wo es zu Leipzig eben T Uhr iſt, an jenem Orte (T + L) Uhr ſein; nimmt man ſie aber weſtlich an, ſo wird man in demſelben Moment dort T — (24 — L), d. h. (T + L — 24) Uhr, alſo genau volle 24 Stunden weniger als im erſten Falle zählen. Es hat nun zwar an Vorſchlägen zur Beſeitigung dieſer Inconvenienz, namentlich auch wieder in neueſter Zeit, nicht gefehlt; dennoch werden ſie ſämmtlich, da gedachter Unterſchied von der Willkür der Menſchen oder vom Zufalle abhängt, ohne Erfolg bleiben, und zwar ſo lange, als ſich nicht alle Menſchen zu einer und derſelben Anſicht und Annahme vereinigen können. (Man vgl. Geographiſche Länge.)

Erſter Octant (Aſtron.), wird der Mond zu derjenigen Zeit genannt, da er öſtlich von der Sonne um 45° von dieſer abſteht, alſo ungefähr 3½ Tage nach dem Neumonde und 3½ Tage vor dem erſten Viertel.

Erſtes Viertel (Aſtron.), heißt der Mond zu der Zeit, da er öſtlich von der Sonne um 90° von dieſer abſteht, alſo ungefähr 7 Tage nach dem Neumonde und 7 Tage vor dem Vollmonde. — Mehr ſehe man in dem Art. Mondsviertel.

Ertrag, heißt jedes jährliche Geſammt-Einkommen, welches aber öfters durch eine Anlage- und Betriebsſumme bedingt wird. Deshalb theilt man die Jahres-Einnahme in die abſolute oder den rohen E., d. h. die Totalſumme aller Nutzungen und Erzeugniſſe, und in die Netto-Einnahme oder den reinen E., d. h. die nach Abzug der, auf die Erzeugung und Einſammlung der Producte verwendeten, Koſten übrig bleibende Summe. So iſt nun auch klar, daß das Verhältniß der Summe der Erzeugniſſe zu der Summe der erforderlichen Arbeit die Ertragsfähigkeit einer Sache giebt.

Es (Akuſt.), iſt der durch ein b erniedrigte Ton e, mithin die kleine Tertie von c. In der diatoniſch-chromatiſchen Tonleiter wird es als der 4. Ton betrachtet.

Escalier (Bauk.), ſ. v. a. Treppe; E. derobé, geheime Treppe; E. à vis, Wendeltreppe.

Escarpe (Fortif.), ſ. Graben. 1.

Escompte (prakt. Arithm.), ein Intereſſenabzug für baar gekaufte Waaren oder Wechſel.

Digitized by Google

Escropulo (Metrol.), ſ. Portugieſiſche Gewichte.

Escrupulo (Metrol.), ſ. Spaniſche Gewichte.

Eſelskopf, iſt der Name des obern Theiles einer Ramme.

Esnein (Chronol.), iſt im türkiſchen Kalender derjenige Wochentag, welcher auf jeden unſerer Montage fällt.

Esplanade (Fortif.), nennt man den freien Raum, der zwiſchen einer Citadelle und der Stadt bleibt. 1.

Estadal (Metrol.), ſ. Spaniſche Maße.

Eſto (Metrol.), iſt auf Sumatra ein Längenmaß = 467 Millimeter, in Bengalen dagegen = ½ engl. Yard.

Estomihi (Chronol.), iſt der Name des in den Kalendern der Chriſtenheit zwiſchen die Sonntage Sexageſima und Invocavit fallenden Sonntags, welcher demnach der 7. Sonntag vor Oſtern iſt. Bei den Katholiken heißt E., welcher Sonntag nur in der Zeit vom 1. Februar bis zum 7. März eintreten kann, auch Quinquagesima.

Eſtrade (Waſſerbauk.), der erhöhete Boden in einer Schleußenkammer.

Estudio (Metrol.), ſ. Portugieſiſche Maße.

Etage (Bauk.), ſ. v. a. Stockwerk eines Gebäudes.

Etalon (Metrol.), iſt der franzöſiſche Name für das Normalmaß in irgend einem Lande, wie z. B. in Frankreich der Meter, in Deutſchland der rheinländiſche Fuß u. ſ. w.

Etambord (Schiffsbauk.), ſ. v. a. Hinterſteven (ſ. d.).

Etamin, γ Draconis (Aſtrogn.), ein am Kopfe des nördlichen Drachen ſtehender Fixſtern zweiter Größe. Er iſt einer der 47 Beſſel'ſchen Fundamentalſterne; für das Jahr 1845 beträgt ſeine mittlere Rectaſcenſion $17^h\ 53'\ 0'',638$ mit $+ 1'',3934$ jährl. Veränd. und ſeine mittlere Declination $+ 51°\ 30'\ 32'',27$ mit $- 0'',668$ jährlicher Veränderung.

Etat, bedeutet in der Staatswirthſchaft jeden feſtgeſetzten Beſtand, z. B. der Ausgaben, Einnahmen, Schulden u. ſ. w.

Etatsjahr, ſ. v. a. Rechnungsjahr.

Etterpfahl, ſ. v. a. Grenzpfahl einer Gemarkung.

Eudiometer, Luftgütemeſſer, iſt ein Apparat, mit deſſen Hilfe man den Gehalt an Sauerſtoff dem Maße nach in irgend einem Gasgemenge beſtimmen kann. 8.

Eugonius, nannten die alten Geometer eine geradlinige Figur, in welcher ein oder mehrere, oder überhaupt ſo viel rechte Winkel als möglich vorkommen.

Eugrammus, auch Euthygrammus, nannten die alten Geometer jede, von lauter geraden Linien begrenzte, Figur.

Euroauſter (Naut.), ſ. v. a. Südoſt-Wind.

Euronotus (Naut.), iſt der Wind, welcher aus der 75° von Oſten nach Süden zu liegenden Gegend weht. (Vitruvius Lib. I. c. 6.)

Digitized by Google

Europäiſche Stunden (Chronol.), ſind diejenigen 24 Stunden des Tages, die im bürgerlichen Leben von Mitternacht an bis zum nächſtfolgenden Mittage von 0 bis 12 Uhr, dann aber von dieſem Mittage an bis zur nächſtfolgenden Mitternacht wieder von 0 bis 12 Uhr gezählt werden. Dieſe Stunden können entweder ſich nach wahrer oder mittlerer Sonnenzeit richten. Welche dieſer Stunden jedes Mal mit einer gegebenen aſtronomiſchen Stunde übereinkommt und umgekehrt, ſ. den Art. Stunde.

Euruccabah (Aſtrogn.), ſ. v. a. kleiner Bär; ſ. Bär, der kleine.

Eurus oder Vulturnus (Naut.), ſ. v. a. Oſtſüdoſt-Wind.

Eurythmie (Bauk.), iſt das ſchickliche und eine gute Anordnung kundgebende Verhältniß aller Theile eines Gebäudes, ſowohl unter ſich als auch zu dem Ganzen. Die E. hat daher jeder Baumeiſter vorzüglich zu berückſichtigen.

Eustylos, Schönſäulig, nannte man in der alten Baukunſt jedes Gebäude, an welchem die Säulenweite $6\frac{1}{2}$ Modul betrug. (Vitruvius Lib. III. c. 2.)

Euthymetrie, nannte man ſonſt denjenigen Theil der Geometrie, welcher nur von den Linien handelt.

Evection (Aſtron.), iſt eine der drei großen Ungleichheiten im Mondlaufe, und zwar die größte, nämlich eine Veränderung in der Excentricität der Mondbahn (daher Tycho de Brahe ſtatt E. Prostaphaeresis excentricitatis ſagt). Die E. iſt am größten, wenn die große Axe der Mondbahn mit der Linie der Neu- und Vollmonde zuſammentrifft, am kleinſten aber, ſobald gedachte Axe in die Linie der Quadraturen fällt. Im letztern Falle wird die Schwere des Mondes gegen die Erde, d. h. die Normalkraft der Erde, größer, und iſt dann der Mond im Perigeum oder Apogeum, ſo wird er kurz darauf ſich von der Erde nicht ſo weit, als in der rein elliptiſchen Bahn, entfernen, mithin ſeine Bahn eine geringere Excentricität als gewöhnlich erhalten. Fallen aber die Mondapſiden mit den Syzygien zuſammen, ſo vermindert ſich dadurch die Schwere der Erde gegen den Mond; dann wird die Excentricität der Mondbahn ſcheinbar vergrößert. Zufolge des Angeführten hat die Länge des Mondes eine Ungleichheit von der Form $A \sin(2a - m)$, wo a = mittlere Länge des Mondes weniger der mittlern Länge der Sonne und m = mittlere Anomalie des Mondes. Nachdem einmal die Exiſtenz dieſer E. genannten Störung bekannt war, fand man aus Beobachtungen $A = 4590$ Secunden; mithin, wenn durch E die E. bezeichnet wird, iſt $E = +4590'' \sin(2a - m)$, welche Gleichung mit ihrem Zeichen zu der elliptiſchen Länge des Mondes hinzugefügt werden muß, um die wahre Länge des Mondes zu erhalten. Ptolemäus iſt zwar der Entdecker der E.; allein, da er irrig glaubte, die Mondbahn habe eine veränderliche Excentricität, ſo gab er auch eine unrichtige Erklärung. — Einen dieſen Gegenſtand ausführlich behandelnden, auch von Rechnung begleiteten, Aufſatz trifft man in Nürnberger's Popul. aſtron. Handwörterb. 5. Hft. S. 397—401 an, eine gedrängte Darſtellung aber in Lalande Aſtronomie §. 3479.

Digitized by Google

Evehens, nannten die alten Astronomen den aufsteigenden Knoten der Mondbahn.

Exaltatio (Astrol.), dasjenige himmlische Zeichen, in welchem irgend ein Planet die meiste Kraft äußert; nämlich ☽ im ♉, ☉ im ♈, ☿ in der ♍, ♀ in den ♓, ♂ im ♑, ♃ im ♋ und ♄ in der ♎.

Exaudi (Chronol.), ist der Name des in den Kalendern der Christenheit zwischen dem Sonntag Rogate und dem Pfingstfeste befindlichen Sonntags, welcher demnach der 6te Sonntag nach Ostern oder der 1. Sonntag vor Pfingsten ist. E. kann nur in der Zeit vom 3. Mai bis zum 6. Juni eintreten.

Excentricität (Astron.), nennt man in einer elliptischen Planetenbahn **ACBDA** (Fig. 47.), in deren einem Brennpunkte S die Sonne steht, die Entfernung **SM** des Brennpunkts S von dem Mittelpunkte M der elliptischen Bahn. Es ist aber, wenn **AM = a** die halbe große Axe und **CM = b** die halbe kleine Axe bezeichnet, **SM = e** gesetzt wird, bekanntlich $e = \sqrt{SC^2 - b^2}$, d. h. weil **SC = AM**, $e = \sqrt{a^2 - b^2}$. Die Astronomen drücken aber die E. gewöhnlich in Theilen der halben großen Axe aus; man hat daher $e = \frac{1}{a}\sqrt{a^2 - b^2}$ oder $e = \frac{1}{a}\sqrt{(a+b)\,(a-b)}$. Wird $a = 1$ gesetzt, so kommt $e = \sqrt{(1+b)\,(1-b)}$. Durch die Größen a und e nun ist die Größe und Gestalt der Bahn eines Himmelskörpers vollkommen bestimmt, daher beide wichtige Elemente (s. Elemente einer Planeten- oder Kometenbahn) derselben sind; man s. die Werthe der E. in den einzelnen die Planeten behandelnden Artikeln nach. Sehr oft wird die E. auch in geographischen Meilen oder in Sonnenhalbmessern angegeben. — Die E. nun ist die Ursache, daß ein Planet in verschiedenen Punkten seiner Bahn verschiedene Entfernungen von der Sonne haben muß; die kleinste (das Perihel) findet in A, die größte (das Aphel) in B, die mittlere aber in C und D statt. Im Allgemeinen genommen sind sämmtliche Planetenbahnen nicht bedeutend excentrisch; die Bahn der Juno beträgt etwas mehr als $\frac{1}{4}$ und die der Venus fast $\frac{1}{1000}$ der großen Axe. Dagegen sind ihre E. alle einer säcularen Zunahme oder Abnahme unterworfen; am stärksten nimmt die E. der Saturnsbahn in 100 Jahren, nämlich um 0,00031 ab, am wenigsten nimmt die E. der Merkursbahn, nämlich um 0,0000038 zu. Diese Aenderungen, welche durch die Perturbationen oder Störungen der Planeten erzeugt werden, gehen in sehr großen Zeitperioden vor sich; so bei Jupiter und Saturn binnen 66 Jahrtausenden, und sind mithin in Grenzen eingeschlossen, so daß keine E. immer nur zu- oder immer nur abnimmt. So hatte z. B. die E. der Erdbahn 8400 J. v. Chr. Geb. ihren größten Werth von 0,019 und im Jahre 23300 n. Ch. wird sie den kleinsten Werth von 0,005 haben. Uebrigens müssen wir uns wohl merken, daß nicht die absolute E. SM (Fig. 47.), sondern die relative E. $\frac{SM}{AM}$ über das Abweichen der betreffenden Ellipse von der Kreisform entscheidet. Kepler hat zuerst gefunden, daß die Bah-

Digitized by Google

nen aller um die Sonne laufenden Himmelskörper nicht, wie man bis auf seine Zeit angenommen, Kreise, auch nicht excentrische Kreise, sondern Ellipsen sind, in deren einem gemeinschaftlichen Brennpunkte die Sonne steht (s. Kepler's Gesetze); man sollte daher eigentlich und richtiger, auch um die großen Verdienste Kepler's zu ehren, das wahre Weltsystem das Copernicanisch-Kepler'sche nennen. — Wir werden im Art. Kepler's Gesetze das Verfahren angeben, durch welches Kepler aus Tycho's Beobachtungen zur Kenntniß des Daseins der Excentricität der Marsbahn und des Werthes dieser E. gelangt ist, und wie er hierdurch mehrere interessante, nach ihm benannte Sätze aufgefunden hat.

Excentricität eines astronomischen oder geodätischen Instruments, mit welchem man Winkel nimmt, heißt das Abweichen des Mittelpunktes der Drehung von dem Mittelpunkte der Theilung. Diese E. ist offenbar unvermeidlich, da jede wirkliche Bewegung um einen Zapfen einen, obschon unmerklichen, Spielraum zur Verminderung großer Friction erhalten muß. Indessen giebt es gewisse Maßregeln, die ein geschickter Künstler zu befolgen hat, sobald das von ihm zu verfertigende Instrument in seiner Kreisbewegung nur die kleinstmöglichste E. erhalten soll. Und in der That hat es die praktische Mechanik jetzt in der Erzeugung kreisförmiger Bewegung, zumal an astronomischen Instrumenten, so bewundernswerth weit gebracht, daß die noch übrig bleibende E. (man s. den folgenden Artikel) fast so gut als Null betrachtet werden darf, indem sie meistens nur erst aus der Berechnung der angestellten Beobachtungen erkannt werden kann.

Excentricitätsfehler (Astron. und Geod.), findet bei einem Instrumente dann statt, wenn der Mittelpunkt der Theilung mit dem Mittelpunkte der Drehung nicht zusammen fällt, ein Fehler, den auch der geschickteste Künstler nicht gut vermeiden kann. Er läßt sich jedoch bei ganzen Kreisen mittels doppelter Nonien sehr leicht eliminiren. Sei zur Verdeutlichung der Sache in N (Fig. 46.) der Mittelpunkt der Theilung und in M der Mittelpunkt der Drehung; ferner seien in den Richtungen AA′ und BB′ von M aus zwei Gegenstände, z. B. am Horizonte gelegen, deren Winkel mit M man messen soll, so daß also unsere Figur den horizontalen Kreis eines Theodoliten vorstellt. Offenbar wird man hier auf der einen Seite den Bogen AB, auf der andern A′B′ ablesen, beide von verschiedener Größe und resp. die Winkel ANB und A′NB′ messend, während man doch den Winkel AMB = A′MB′ haben will. Dieser gesuchte Winkel findet sich aber nach einem bekannten Satze der Elementargeometrie sehr einfach aus den Bogen AB und A′B′; es ist nämlich $\angle AMB = \frac{1}{2}(AB + A'B')$. Hieraus folgt die Regel: um von dem Excentricitätsfehler freie Bestimmungen zu erhalten, nehme man das arithmetische Mittel aus den beiden Ablesungen an den gegenüberstehenden Nonien. 8.

Excentricitätswinkel (Astron.). Die Astronomen unserer Tage geben, wenn sie die Elemente einer Planeten- oder Kometenbahn berechnet haben, statt der Excentricität (s. Excentricität Astron.) sehr oft den E. an, d. h. denjenigen Winkel SCM (Fig. 47.),

Digitized by Google

welcher durch die halbe kleine Axe CM = b der Bahn und durch den von S aus nach dem Endpunkte C der kleinen Axe DC gezogenen Radius Vector SC, der bekanntlich = AM = a ist, gebildet wird. Bezeichnet man diesen E. SCM durch φ, so kann man zur Berechnung desselben eine der Formeln $\sin\varphi = \frac{c}{a}$, $\cos\varphi = \frac{b}{a}$, $\operatorname{tg}\varphi = \frac{e}{b}$, wo e die in Theilen der halben großen Axe ausgedrückte Excentricität bezeichnet, leicht gebrauchen. Wird a, wie gewöhnlich, der Einheit gleich gesetzt, so hat man alsdann $\sin\varphi = e$, $\cos\varphi = \sqrt{1-e^2}$ oder $\cos\varphi = \sqrt{[(1+e)(1-e)]}$, und $\operatorname{tg}\varphi = \frac{e}{\sqrt{(1+e)(1-e)}}$. Für die Erdbahn z. B. ist e = 0,016792, also log e = 8,225102 = log sin φ, mithin $\varphi = 0^\circ\,57'\,43'',77$.

Excentrische Anomalie (Astron.), s. Anomalie.

Excentrischer Kreis (Astron.), war ein von den Alten eingeführtes Hilfsmittel zur Erklärung einer Ungleichheit, welche die siderische Revolution zu ihrer Periode hatte. Diese Ungleichheit machte sich den Alten blos durch eine Veränderung der Geschwindigkeit bemerkbar, mit welcher ein Planet an verschiedenen Stellen seiner Bahn, d. h. zu verschiedenen Zeiten seiner siderischen Revolution sich bewegte. Sei nun T (Fig. 48.) die ruhende Erde, um welche sich die Sonne in dem Kreise ABD gleichförmig bewegt. Da die Bewegung in einem Kreise nur gleichförmig sein kann, so beschreibe die Sonne, die den ganzen Kreis (mit dem Mittelpunkte T) in einem Jahre von 365,24225 Tagen zurücklegt, in jedem dieser Tage denselben Bogen, z. B. Aa, Bb, Dd ... Befände sich nun die Erde wirklich in T, so würde sie diese gleichen Bogen auch immer unter den gleich großen Winkeln ATa, BTb, DTd ... sehen, oder die tägliche Bewegung der Sonne würde das ganze Jahr hindurch stets gleich groß erscheinen. Allein dieses stimmt mit den Beobachtungen nicht überein. Man bemerkte nämlich, daß die tägliche Aenderung der Sonnenlänge Anfang Winters immer viel größer war, als Anfang Sommers. Bezeichnet T♈ oder die mit T♈ parallele Gerade C♈ die Linie der Frühlingsnachtgleichen, von welcher man in der östlichen Richtung ♈DB alle Längen zu zählen pflegt, so gaben die Beobachtungen die größte tägliche Bewegung der Sonne (3671″) um die Mitte des Decembers, wenn die Sonne, von der Erde aus gesehen, in D oder in der Länge von 280° war; die kleinste tägliche Bewegung (3432″) aber Mitte Junis, sobald die Sonne in A war oder nahe die Länge von 100° hatte. Während die Sonne in der einen Hälfte des Jahres von A über B bis nach D ging, nahm ihre tägliche Bewegung allmälig zu, während sie in der andern Jahreshälfte durch den Bogen D♈A wieder eben so regelmäßig abnahm. — Soll aber, wie die Alten glaubten, der Kreis als die einzig wahre Bahn der Sonne beibehalten werden, so muß, diese Ungleichheit darzustellen, die Erde aus dem Mittelpunkte T des Kreises weggenommen und in die Linie AD, welche die zwei Punkte der größten und kleinsten Bewegung verbindet, in den Punkt C so gestellt werden, daß der Winkel ACa = 3432 und der Winkel DCd = 3671 Secun-

Digitized by

den beträgt. Dieses geschieht offenbar, wenn TC = 0,017 des Halbmessers jenes Kreises genommen wird. Letzterer wurde daher der excentrische Kreis genannt. Doch gebrauchten die alten Astronomen diese Hypothese hauptsächlich blos bei der Sonne und dem Monde, bei denen nämlich eine zweite Ungleichheit, die zu ihrer Periode die synodische Revolution hatte, gänzlich wegfällt, und wo die Alten daher blos mit der ersten ins Reine zu kommen suchten. Bei den Planeten, wo sich beide Ungleichheiten vermischen, machte ihnen die Sonderung derselben schon zu große Mühe. Der Kreis in Fig. 48. ward von den Alten der deferirende Kreis (s. den Art. Deferens) genannt. Copernicus lehrte (s. Copernicanisches Weltsystem) zwar die wahre Anordnung aller Planetenbahnen, allein letztere ließ er als excentrisch kreisförmige bestehen, und erst Kepler (s. Kepler's Gesetze und Excentricität) verwarf, nachdem er sich von der Unhaltbarkeit der excentrischen Kreise und Epicykel vollkommen überzeugt hatte, diese mit der Natur nicht vereinbare Hypothese, und ging zu den elliptischen Bahnen über.

Exchequer-Bills, englische Schatzkammerscheine. Dieselben machen einen Theil der unfundirten (schwebenden) Schuld Englands aus, und wurden zuerst im Jahre 1696 ausgegeben, um bei den damaligen großen Umprägungen der Münzen das baare Geld zu ersetzen. Seitdem aber erfolgen fast jährlich neue Ausgaben solcher Scheine mit Bewilligung des Parlaments, indem die Regierung dadurch im Voraus erhebt, was sie zur Deckung der laufenden Staatsausgaben nöthig hat, ehe sie über die Einnahmen verfügen kann. Sie lauten auf 100, 200, 500 und 1000 Liv. Sterl., und wird ihr Zinsfuß nach den Zeitverhältnissen bestimmt; jetzt tragen sie 2½ d. für 100 Liv. Sterl. tägliche Zinsen. Da diese Bills im Schatzamte zu ihrem vollen Nennwerthe eingelöst werden, so sind die Inhaber keinen Verlusten durch Cours-Schwankungen ausgesetzt, und laufen sie daher wie baares Geld um. Uebrigens aber stehen sie um etwas besser als baares Geld, da sie beim Verkehre eine kleine Prämie, z. B. 13 ß. mehr oder weniger (je nachdem nämlich gerade der Cours auf den Fondscourszettel dafür notirt ist) auf 100 Liv. Sterl. Nennwerth gewinnen, und zwar sind die kleinen Abschnitte theurer, als die größern. Um die Masse dieser Scheine (deren Gesammtsumme im Jahre 1837 sich auf 28155150 Liv. Sterl. belief) nicht allzu sehr anwachsen zu lassen, beruft der Staat von Zeit zu Zeit einen Theil derselben ein, um sie entweder zurückzuzahlen oder unter gewissen Bedingungen in den Stocks zu fundiren. 18.

Experiment, s. Beobachtung.

Ey (Metrol.), ist in China ein Längenmaß = 240 Schritte; 10 Ey = 1 Pu.

Digitized by Google

F.

F (Akuſt.), iſt in dem Tonſyſteme der Muſik der Name für den vierten ganzen Ton der Octave. Ihm zunächſt folgt aufſteigend der fis genannte und durch ♯f bezeichnete halbe Ton, herabſteigend aber der e genannte ganze Ton. — F iſt alſo auch die ſechste diatoniſch-chromatiſche Saite.

F (Horol.), eine auf der Stellſcheibe engliſcher Taſchenuhren gewöhnlich vorkommende Abbreviatur des Wortes faster, geſchwinder.

F. iſt die bei thermometriſchen Beobachtungen ſehr oft vorkommende Abkürzung des Wortes Fahrenheit.

Façade (Bauk.), nennt man jede Außenſeite irgend eines Gebäudes; mithin giebt es eine Haupt- oder Forderfaçade und eine Seiten- oder Hinterfaçade. — Hauptform und alle einzelnen Theile einer F. haben Regeln der Symmetrie gar ſehr zu berückſichtigen, und ihre Charakteriſtik muß den Zweck des Gebäudes möglichſt darzuſtellen ſuchen. — Man vergl. den Art. Aufriß.

Face, Front (Fortif.), ſ. Front einer Befeſtigung. 1.

Facen, ſ. Bollwerk und Baſtionärbefeſtigung.

Fach (Bauk.), heißt der entweder ausgemauerte oder ausgeſtakte, von den Bändern, Rahmen, Riegeln, Säulen und Schwellen formirte, Raum drei- oder vierſeitiger Form, von 3 bis 5 Fuß Größe. — F. iſt auch der Raum zwiſchen zwei Dachſparren, weshalb es Häuſer von 8, 10 und 12 Fachen giebt.

Fachbaum, Mahlbaum, iſt bei einem Mühlgerinne oder Wehr der quer über dem Waſſer liegende, die oberſte Kante bildende Horizontalbalken, welcher die Beſtimmung hat, das Waſſer abzuſchützen, ſo daß alſo auf ſeine Höhe und Horizontalſtellung ſehr viel ankommt, weshalb man ſich auch des, gewöhnlich unter polizeilicher Aufſicht ſtehenden, Mahlpfahls (ſ. d.) zu bedienen hat. Iſt jedoch letzterer nicht angebracht, ſo muß die Höhe des F. entweder aus der Einrichtung des gangbaren Zeuges der Mühle hergeleitet, oder mittels der Lage des Wehres der obern und untern Mühle beſtimmt werden.

Fachholz, geſpaltenes 3 Fuß langes Holz von 2 bis 3 Zoll Breite und Dicke, mit welchem die Fächer der innern Wände und die Decken ausgeſtakt werden.

Fachwand- oder **Fachwerke**, ſ. v. a. Riegelwände (ſ. d.).

Fachwerke, ſ. Riegelwände.

Facit (prakt. Arithm.), iſt im gemeinen Sprachgebrauche die geſuchte Antwort irgend einer aufgegebenen Rechnungsfrage; mithin nennt man z. B. die Summe, den Reſt, das Product, den Quotienten u. ſ. w. ſchlechtweg das F.

Factura, Factur, iſt die über Waaren, welche auswärts verſandt werden, ausgeſtellte Rechnung, und zwar zunächſt über ſolche,

Digitized by Google

die für Rechnung eines Andern eingekauft worden sind, so daß es also vorzugsweise die Einkaufsrechnung eines Commissionärs bedeutet. Dann aber wird auch jede Waaren-Rechnung von einiger Bedeutung, also auch über Verkäufe auf dem Platze, Factur genannt. Die von auswärts ertheilten Facturen enthalten außer der Angabe, wie die Waare versandt worden ist, und dem Namen des Spediteurs (falls nämlich die Zusendung nicht direct geschieht), nicht nur die nähere Specification der Waare (also die Anzahl der Colli, nebst Zeichen und Nummern, ferner das Bruttogewicht, die Tara und das Nettogewicht, oder bei andern Waaren die Stückzahl oder das Maß, so wie den Preis, Betrag u. s. w.), sondern auch die am Absendungsorte darauf gekommenen Spesen oder Unkosten, und falls es eine Einkaufs-Factur ist, auch noch die Provision, Courtage und das Briefporto. Geschieht die Versendung für Rechnung des Empfängers, so stellt sich der Absender durch die Klausel in der Ueberschrift sicher: „für Ihre (des Empfängers oder Committenten) Rechnung und Gefahr." 18.

Faden (Metrol.), ist 1) ein Längenmaß, 6 Fuß = 1 Klafter enthaltend, welches in verschiedenen Ländern auch verschieden ist. 2) Ein Holzmaß für das in Scheite gehauene Brennholz, entweder 6 Fuß in's Quadrat und in die Tiefe, oder 6 F. lang, 6 F. hoch und 2 bis 3 Fuß Scheitholzlänge; dieses gewöhnlich Klafter genannte Maß ist ebenfalls in verschiedenen Gegenden verschieden. 3) Ein Tiefenmaß für die Schiffer, auch Klafter oder Maß des Tauankers genannt; die vorzüglichsten Faden dieser Art sind:

a) dänischer F., Favn,	6 F.	= 834,7	Par.	Linien	
b) englischer F., Fathom,	6 F.	= 810,7	"	"	
c) französischer F., Brasse,	5 F.	= 720,0	"	"	
d) Hamburger F.,	6 F.	= 762,0	"	"	
e) holländischer F., Vaam,	6 F.	= 834,8	"	"	
f) neapolitanischer F.	5 F.	= 720,0	"	"	
g) portugiesischer F., Braça,	8 Palmos	= 775,2	"	"	
h) schwedischer F., Famn	6 F.	= 789,6	"	"	

Nach diesen F. werden die Wassertiefen der Meere bestimmt. 4) Ein Garnmaß, gleichfalls von verschiedener Größe, doch stets so lang wie der Umfang einer Weife; 20 oder 40 dieser F. = 1 Gebinde.

Fadendreieck, ist eine gewisse gnomonische Vorrichtung zur Beobachtung von Culminationen der Gestirne. Man zieht über eine Rolle einen Faden, indem ein an letztern befestigtes Gewicht den Faden senkrecht über die bereits bekannte Mittagslinie anspannt. Auf der andern Seite geht der Faden in schräger Richtung bis zur Mittagslinie herab; und wird in derselben befestigt. Das so gebildete F. giebt durch die Lage seiner von ihm gebildeten Ebene alsdann die Mittagsfläche ab. Man stellt sich nun, wenn man beobachten will, so auf, daß der die Hypothenuse bildende Theil des Fadens von dem die senkrechte Kathete formirenden genau gedeckt wird.

Fadenkreuz (Geod.), ist eine, in dem Brennpunkte eines an einem geodätischen Meßinstrumente (Kippregel, Nivelle u. s. w.) befindlichen Fernrohrs angebrachte, aus zwei feinen, sich rechtwinklig

Digitized by Google

durchkreuzenden Fäden bestehende Vorrichtung, um den Mittelpunkt vom Sehfelde des Fernrohrs zu haben. Dieser Mittelpunkt wird durch den Durchschnitt der beiden auf einander senkrecht stehenden Fäden angegeben. — Das F. ist eigentlich das einfachste aller Fadenmikrometer (s. d.).

Fadenmikrometer, Fadennetz (Astron.), nennt man eine Verbindung von mehrern Spinne-, Silber- oder Seidenfäden, so im Brennpunkte eines astronomischen Fernrohrs angebracht, daß sämmtliche Fäden unter sich in einer Ebene sich befinden, die senkrecht auf der optischen Axe des Fernrohrs steht. Das F. dient zum sichern und bequemen Messen der Differenzen gewisser Bogen oder Winkel, zum Theil mit Hilfe einer Sternzeit weisenden Uhr. Es giebt verschiedene Arten von F. A) Das parallele F. besteht in einer ungeraden Anzahl von einander parallelen Fäden, und wird in Meridianinstrumenten, wo die Fäden senkrecht auf den Horizont stehen müssen, oder in einem Aequatoreal angewandt, wo die Fäden senkrecht auf den Aequator (mithin den Declinationskreisen der Gestirne parallel) stehen müssen. Außerdem geht durch den Mittelpunkt des Gesichtsfeldes ein jene Fäden rechtwinklig durchschneidender Faden, der also dort mit dem Horizonte, hier mit dem Aequator parallel laufen muß. An diesem letztern Faden läßt sich die Höhe oder Declination, an den andern unter sich parallelen Fäden dagegen der Unterschied der Rectascensionen beobachten. Um diese wichtigen Beobachtungen mit größerer Schärfe anzustellen, beobachtet man beide gewählte Gestirne an allen unter sich parallelen Fäden, und nimmt alsdann aus sämmtlichen Durchgangszeiten das arithmetische Mittel. Dieses einfache Verfahren setzt jedoch voraus, daß die Uhr genau nach Sternzeit geht, und daß die Distanz je zwei zunächst stehender Fäden immer dieselbe sei. Geht nun aber die Uhr in 1 Sterntage nicht volle 24 Stunden, sondern $24^h \pm \Delta''$, so muß man die gefundene, in Uhrzeit-Secunden ausgedrückte, Rectascensionsdifferenz mit der Zahl $15 \mp 0{,}0001736\,\Delta''$ multicipliren, um sie in Raumsecunden zu erhalten, dagegen mit $15{,}04107 \mp 0{,}0001741\,\Delta''$, wenn die Uhr in einem mittlern Sonnentage nicht volle 24 Stunden, sondern $24^h \pm \Delta''$ geht. Was ferner die oft stattfindende ungleiche Distanz der Fäden betrifft, so sei a die Distanz des ersten Fadens vom zweiten (dem mittelsten), a′ die Distanz des zweiten vom dritten, t, t′, t″ aber die Zeiten des Durchgangs irgend eines Fixsterns (von der Declination δ) am 1., 2. und 3. Faden, so ist die Zeit T der Beobachtung am mittelsten Faden:

$$T = \tfrac{1}{3}(t + t' + t'') + \frac{a - a'}{3\cos\delta},$$

wo also T einen dreifach größern (sichern) Werth als t oder t′ oder t″ haben wird. Bei 5 Fäden wird man in ähnlicher Weise haben:

$$T = \tfrac{1}{5}(t + t' + t'' + t''' + t'''') + \frac{(a + a') - (b + b')}{5\cos\delta},$$

wo b und b′ die Distanzen des mittlern Fadens vom 4. und 5. bezeichnen, a und a′ dagegen die Distanzen des mittlern Fadens vom 1. und 2. — F. mit 7 parallelen Fäden findet man selten, da sie leicht Verwechselungen veranlassen können. B) Das F. mit gegen einander

geneigten Fäden dient nicht blos zur Bestimmung von Rectascensionsdifferenzen, sondern auch zur Ermittelung von Declinationsunterschieden, welches Letztere bei dem unter A) beschriebenen nicht möglich ist. Nur müssen die Winkel, unter denen die parallelen Fäden gegen einander geneigt liegen, genau bekannt sein. Es giebt 2 Arten dieser F. 1) Das F. mit zwei unter dem gegebenen Winkel m gegen einander geneigten Fäden. Seien t, t′ die Sternzeiten, welche zwei Fixsterne von genau bekannter Lage gebrauchen, mitten durch den Winkel m von einem Faden zum andern zu kommen, vorausgesetzt, daß diese Zeiten schon durch 15. cos Declin.° multiplicirt worden, und sei t″ die auf die nämliche Art reducirte Zeit, die ein noch unbekanntes Gestirn, z. B. ein Komet, braucht, um ebenfalls mitten durch den Winkel m von einem Faden zum andern zu kommen, so ist $\frac{(t''-t)\,d''}{t'-t}$ (wo d″ den bekannten Declinationsunterschied beider Fixsterne bezeichnet) die Declinationsdifferenz zwischen dem ersten Fixsterne und dem Kometen, $\frac{(t''-t')\,d''}{t'-t}$ aber die zwischen dem letztern und dem zweiten Fixsterne. Ferner berechne man die Hilfsgrößen x, y, z mittels der Formeln $\cos 2x = \cos m - \frac{2d''\sin m}{t'-t}$, $y = \frac{\frac{1}{2}(t''-t)\{\sin 2x + \sin m\}}{\sin m}$ und $z = \frac{(t''-t')\,y}{t''-t}$, so ist endlich $T'' + y - T$ die Rectascensionsdifferenz zwischen dem ersten Sterne und dem Kometen, $T'' + z - T'$ aber die zwischen dem letztern und dem zweiten Fixsterne. T, T′, T″ sind die beobachteten Zeiten, wo resp. die beiden Fixsterne und der Komet durch den ersten Faden gingen. 2) Das F. mit drei unter willkürlichen Winkeln gegen einander geneigten Fäden. Sei m der Winkel der beiden ersten Fäden, n der der beiden letzten; seien ferner t, Θ die Sternzeiten, welche ein Fixstern von bekannter Lage braucht, vom 1. zum 2., vom 2. zum 3. Faden zu gelangen, so wie t′, Θ′ die Sternzeiten, welche ein anderes Gestirn, z. B. ein Komet braucht, vom 1. zum 2., vom 2. zum 3. Faden zu gelangen, vorausgesetzt, daß diese 4 Größen sämmtlich schon durch 15. cos Declin.° multiplicirt worden; so berechne man zuerst die Hilfsgrößen w, x, y, z mittels der Formeln

$$\cot(w-m) = \frac{t\sin n - \Theta'\sin m\cos(m+n)}{\Theta'\sin m\sin(m+n)}$$

$$x = \frac{(t-t')\sin w\cos(w-m)}{\sin m}$$

$$y = \frac{\Theta(t-t')\sin(w+n)\cos w}{\sin n}$$

$$z = \frac{\Theta(t-t')\cos(w+n)\sin w}{\sin n},$$

so findet sich alsdann die Declinationsdifferenz d beider Gestirne, so wie ihr Rectascensionsunterschied r mittels der Ausdrücke

$$d = \frac{(t-t')\sin w\sin(w-m)}{\sin m}$$

$$r = A + x - A' = B + y - B' = C + z - C',$$

Digitized by Google

wo A, B, C die Zeitmomente bezeichnen, in denen der Firſtern die 3 Fäden paſſirte, A′, B′, C′ aber die Zeitmomente, in denen der Komet in gleicher Ordnung durch die 3 Fäden ging. — Macht man n = m und nimmt m ſo groß an, daß tang m = ½ iſt, ſo erhält man Bradley's F. (ſ. Gehl. phyſ. W. n. A. VI. 2168). Macht man aber n = m und nimmt m = 45° an, ſo daß alſo das Netz ſelbſt, welches bei Bradley's F. rautenförmig iſt, jetzt ein vollkommenes Quadrat wird, ſo erhält man Burckhardt's Quadratmikrometer (ſ. Jahn's prakt. Aſtron. I. 40—42). C) Das Schraubenmikrometer beſteht aus 2, im Brennpunkte eines Fernrohrs befindlichen, horizontalen Fäden, von welchen der eine feſt, der andere ihm parallele mittels einer Schraube beweglich iſt, ſo daß er dem feſten Faden genähert oder von ihm entfernt werden kann. Durch die beobachtete Anzahl der Schraubenumgänge läßt ſich die Diſtanz beider Fäden von einander mit großer Schärfe meſſen, weil die heutigen Mechanici den feinern Schrauben immer äußerſt nahe gleich große Windungen zu geben vermögen. Die durch eine kleine Oeffnung des Fernrohrs heraustretende Verlängerung der Schraubenſpindel trägt einen Inder (Zeiger), der bei Drehung der Schraube auf einer kleinen eingetheilten Kreisſchraube herumgeht, durch welchen man daher auch einzelne Theile der Umdrehung noch mit Genauigkeit leſen kann. Nehmen wir an, die Kreisſcheibe ſei in 100 gleiche Theile getheilt und der Inder der Schraube ſtehe auf dem Theilpunkte 30, wenn beide Fäden ſich genau decken. Läßt man nun von zwei Sternen, deren Declinationsdifferenz ganz genau bekannt iſt und z. B. 10′ beträgt, den erſten durch den feſten Faden gehen und bewegt man den andern Faden durch Umdrehung ſeiner Schraube ſo weit, daß der zweite Stern, wenn er in dem Felde des Fernrohrs erſcheint, in der Richtung dieſes Fadens ſich fortbewegt, ſo hat man, wenn indeß die Schraube 5 ganze Umdrehungen gemacht hat und der Zeiger jetzt auf dem Theilſtriche 75 ſteht, für die Bewegung der Schraube 575 — 30 = 545 Theilſtriche. Da aber die Diſtanz der beiden Geſtirne 10′ oder 600″ beträgt, ſo hat man 545 Theile : 600″ = 100 Theile : x (= 110″,092), d. h. eine Umdrehung der Schraube entſpricht einem Winkel von 110,092 Secunden; alſo beträgt auch jeder Theilſtrich der Scheibe 1,10092 Secunden. Jedes Sternpaar, deſſen Declinationsdifferenz bereits genau bekannt iſt, und eben ſo der bekannte Halbmeſſer der Sonne oder eines Planeten, wird daher den geſuchten Werth einer Revolution der Schraube geben, und wenn dieſer genau bekannt iſt, ſo wird man auch umgekehrt jede, durch dieſe Schraube zwiſchen den beiden Fäden gemeſſene, Diſtanz in Secunden ausdrücken können. D) Das Poſitionsmikrometer. Wenn die Gegenſtände, deren Entfernung man meſſen will, ſehr nahe bei einander ſtehen, ſo daß ſie, wie z. B. viele Doppelſterne, nur wenige Secunden von einander entfernt ſind, ſo laſſen ſich die bisher beſchriebenen Fadennetze nicht gebrauchen, weil bei dieſen die Zeit als ein unmittelbares Element der Beobachtungen angewendet wird. Das P. iſt dem Schraubenmikrometer darin ähnlich, daß es nebſt dem fixen verticalen Faden BD (Fig. 49) noch zwei darauf ſenkrechte, alſo unter ſich parallele Fäden hat, von welchen der eine

Digitized by

AC fest und der andere ac mittels einer feinen Schraube, deren Spindel DOB und deren Kopf B ist, beweglich sein muß. Damit könnte man also auch die Differenz der Rectascension und Declination zweier Gestirne ganz wie zuvor beobachten. Wird nämlich der feste Faden AC so gestellt, daß er dem Wege des einen Sterns parallel liegt und mit ihm zusammenfällt, so beobachtet man die Durchgangszeit der beiden Sterne durch den andern festen Faden BD in den Punkten O und s, und stellt zugleich, mittels der Schraube bei B, den beweglichen Faden ac so, daß er in den Weg des zweiten Sterns Ss fällt. — Allein um sich bei diesen Beobachtungen von der Zeit unabhängig zu machen, hat man diesem Mikrometer die Einrichtung gegeben, daß es sich, sammt seinem Fadensysteme, um seinen Mittelpunkt O drehen läßt. Um diese Drehung sanft und sicher zugleich zu machen, sind an der Außenseite des Mikrometers mehrere Schrauben angebracht, so wie auch ein eingetheilter Kreis, der mit dem Kreise ABCD des Mikrometers concentrisch ist und an dem man den Winkel, um welchen das Mikrometer gedreht worden ist, ablesen kann. — Sobald daher die beiden Sterne im Felde des Fernrohrs erscheinen, dreht man das Mikrometer um seinen Mittelpunkt O so lange, bis der feste Faden BD durch beide Sterne O und S geht oder bis er in die Lage bd kommt, und liest an dem eingetheilten Kreise den Drehungswinkel BOb ab. Zugleich bringt man aber auch, mittels der Schraube bei B, den beweglichen Faden ac auf den zweiten Stern S, wodurch man seine senkrechte Entfernung Sn von dem festen Faden AC erhält. Man kennt demnach jetzt durch das Mikrometer den Winkel $BOS = \varphi$, welchen die Distanz OS der beiden Sterne mit dem Declinationskreise OB des größern Sterns O bildet, und zugleich die Distanz Sn der Parallelkreise AC und ac der beiden Sterne. Um dann noch die Distanz $OS = \Delta$ der Sterne zu finden, hat man in dem bei n rechtwinkligen Dreiecke OSn $\Delta = \frac{Sn}{\cos BOS} = \frac{Sn}{\cos \varphi}$. Ueber die richtige Stellung und über die Beleuchtung eines F. überhaupt, s. den Art. Passageninstrument. Auf die Verfertigung der F. muß große Sorgfalt verwendet werden. Für Künstler haben Bessel in Bezug auf Spinnefäden (Gehl. phys. W. n. A. IV. 1. Abthlg. S. 188 u. 189) und Wollaston in Bezug auf Silberfäden (Gehl. phys. W. n. A. IV. 1. Abthlg. S. 189 u. 190) sehr gute Anleitung gegeben.

Fadenmikroskop (Dioptr.), s. Mikroskop.

Fadennetz, s. v. a. Fadenmikrometer (s. d.).

Fadenquadrat, s. v. a. Burckhardt's Quadratmikrometer; s. Fadenmikrometer.

Fähre, ein niedriges und flaches, aber langes und breites Fahrzeug, um Menschen, Waaren und Thiere über einen Fluß zu bringen. Die F. bewegt sich an einem quer über den Fluß gespannten Seile fort. Fliegende F. ist die, wo das Seil oder Tau an einem Anker oberhalb mitten im Flusse befestigt ist, und die fliegende F. selbst einen Bogen beschreibt.

Fahrbahn, auch **Fahrdamm** oder **Fahrweg** (Straßenbauk.),

Digitized by Google

der für die Fortbewegung von Wagen bestimmte Theil einer Straße oder Brücke.

Fahrbahn (Wasserb.), nennt man den tiefsten Strich des Wassers in schiffbaren Strömen; gebräuchlicher ist die Benennung Fahrwasser.

Fahrende Artillerie, heißt diejenige Artillerie, bei der die Bedienungsmannschaft weder reitet (reitende Artillerie) noch zu Fuß geht (Fußartillerie), sondern auf besondern Wagen gefahren wird. Diese Wagen heißen Wurstwagen. Auf die Construction der Geschützröhre hat diese Einrichtung begreiflicher Weise keinen Einfluß; häufig aber auf die der Laffetten. Es kann nämlich die Bedienungsmannschaft untergebracht werden: 1) Auf Wurstlaffetten. Diese sind länger, als die gewöhnlichen Wandlaffetten und haben in der Mitte einen Kasten mit gepolstertem Deckel, worauf ein Theil der Bedienungsmannschaft sitzt. Diese Construction erschwert die Geschütze, verringert deren Beweglichkeit und bietet dem feindlichen Feuer eine größere Zielscheibe dar, als dies bei gewöhnlichen Wandlaffetten der Fall ist. 2) Auf Wurstmunitionswagen. Hier ist die Einrichtung des Geschützes unverändert; nur auf dem Protzkasten finden 2 Mann Platz. Dagegen ist der Munitionswagen zur Aufnahme der Bedienung vorgerichtet. Diese Einrichtung vermeidet die Nachtheile der vorhergehenden Art, trennt aber die Bedienung von dem Geschütz. Bei der Fußartillerie hat dies keinen Nachtheil, da diese demnach schneller sich bewegen wird, als zu Pferde; ein Ersatz der reitenden Artillerie ist aber hierdurch nicht möglich. In Oestreich bildete die fahrende Artillerie die sogenannten Cavalleriebatterien; sie stehen aber der reitenden in jeder Beziehung nach. Vortheilhaft ist es, wenn man — wenigstens einen Theil — der Fußartillerie in fahrende verwandelt; man bringt dadurch eine vermehrte Beweglichkeit dieser wichtigen Waffe hervor. Ueber Specialitäten s. Jacobi, die Artilleriesysteme der europäischen Staaten und die oft erwähnten Artilleriewiss. Werke von Scharnhorst, Rouvroy u. s. w. 1.

Fahrenheit'sche Scale, s. Thermometer.

Fahrsessel oder **Fahrstuhl** (Maschin.), ist ein solcher Apparat, mittels dessen eine Person ganz bequem sich auf- und herablassen, und besonders in einem Hause aus einem Stockwerke in das andere, ohne die gewöhnlichen Treppen zu steigen, gelangen kann. Es besteht dieser F. in einem Stuhle, der so eingerichtet ist, daß er überhaupt mittels eines Gegengewichts in einem etwa nur drei Fuß weiten Einschnitte in der Mauer beweglich ist, und man sich entweder selbst auf und nieder zieht, oder durch andere auf und nieder ziehen läßt. Weil nun das Gegengewicht so eingerichtet sein muß, daß es entweder überhaupt nach der mittelmäßigen Schwere eines Menschen oder insbesondere auf eine gewisse Person proportionirt ist; so folgt, daß wenn eine Person sich darauf setzt, welche viel schwerer ist als gedachtes Gegengewicht, diese auch viel mehr Kräfte anwenden muß, sich in die Höhe zu bringen, da hingegen eine leichtere Person, vorzüglich bei Ablösung des Stuhls, wegen des Uebergewichts leicht Schaden nehmen kann,

Digitized by Google

was hingegen im Herabfahren der schweren Person widerfahren kann. (Sturm, Prodr. Archit. Goldmanniae, Tab. VII.; Leupold, Theatr. Machin. C. XII.)

Fahrt (Markscheid.), heißt das Teufmaß von 12 Ellen flacher Teufe.

Fahrzeug, heißen alle Apparate, welche beim Richten eines Gebäudes zum Aufziehen der Hölzer erforderlich sind, wie der Frosch (s. d.), der Richtbaum (s. d.), das Tau mit dem Kloben und Flaschenzug u. s. w.

Fahrzeug (Naut.), ist jedes kleinere oder größere Boot oder Schiff.

Falces, waren bei den Römern gewisse Werkzeuge zum Einreißen von Mauern bei Belagerungen.

Falke, Falkonet (Artill.), s. Geschütz.

Fall (Wasserbauk.), s. v. a. Gefälle (s. d.); bei Mühlen heißen der Einschuß und das Aufziehgeschütze ebenfalls F.

Fallbäume, orgues und **Fallgitter**, herses (Fortif.), sind besondere Vorrichtungen, um, außer mit den vordern Thoren, die gewölbten Eingänge nochmals zu sperren. Die Bäume werden einzeln mit Ketten von oben herunter gelassen, und so enge gelegt, daß man nicht durchkriechen kann. Die Gitter — meist von Eisen — werden von oben ebenfalls heruntergelassen; sie haben häufig noch eine Bekleidung, zum Schutze gegen das Flintenfeuer des Eingedrungenen, und eingeschnittene Schießlöcher. — Man findet diese Vorrichtungen fast stets hinter den Krümmungen oder Brüchen der Eingänge, damit sie dem Kanonenfeuer entzogen sind. 1.

Fallbrücken, gleichbedeutend mit Zug- oder Aufziehbrükken (s. d.). 1.

Fall der Körper, freier Fall der Körper. Wenn eine Kraft einen Körper blos in Bewegung setzt, gleichsam durch einen einzigen Stoß, sodann aber auf ihn zu wirken aufhört, so nimmt er nach dem Beharrungsvermögen eine gleichförmige Bewegung an; wirkt aber eine an Stärke sich gleichbleibende Kraft ununterbrochen auf ihn so lange, als er sich bewegt, so muß seine Bewegung eine gleichmäßig beschleunigte werden. Eine solche mit gleicher Stärke ununterbrochen fortwirkende, oder stetig wirkende Kraft ist die Erdschwere, da man wohl annehmen kann, daß sie bei den im Ganzen geringen Höhen, von welchen Körper auf unsere Erde herabfallen, sich an Stärke gleich bleibt. Die Bewegung eines freifallenden Körpers ist daher eine gleichmäßig beschleunigte. Die folgenden vier Hauptgesetze des freien Falles der Körper lehrte zuerst Galilei. I. Die Räume vom Anfange des Falles an gerechnet, oder die Räume der ganzen Zeiten nehmen zu, wie die Quadrate der Zeiten. — Heißt der Fallraum der ersten Secunde allgemein g, so durchfällt ein freifallender Körper in 1, 2, 3, 4 .... t Secunden die Räume g, 4g, 9g, 16g, ... $t^2 g$ d. h. allgemein $= gt^2$. Bezeichnet h den Fallraum von t Secunden, so ist: $h = gt^2$ und $t = \sqrt{\frac{h}{g}}$. — II. Die Räume der einzelnen Zeiten nehmen zu, wie

die ungeraden Zahlen, also wie 1, 3, 5, 7 u. s. w., d. h. ein freifallender Körper fällt in jeder Secunde so oft Mal den Fallraum der ersten Secunde, als die durch sie bezeichnete ungerade Zahl angiebt. Bezeichnet man mit g wieder allgemein den Fallraum der ersten Secunde, so durchfällt ein freifallender Körper in der 1sten, 2ten, 3ten .... tten Secunde die Räume $g = (2.1-1)g, 3g = (2.2-1)g, 5g = (2.3-1)g$ .... $(2t-1)g$. Dieses zweite Gesetz folgt leicht aus dem ersten, denn der Fallraum der tten Secunde ist gleich dem Fallraume von t Secunden weniger dem von $(t-1)$ Secunden, also $gt^2 - g(t-1)^2 = 2(t-1)g$. III. Die Endgeschwindigkeiten nehmen zu, wie die Zeiten, oder wie die natürlichen Zahlen 1, 2, 3 u. s. w. Das Gesetz läßt sich allgemein so darthun: der Weg in jedem Zeittheilchen sei w; der Weg in dem ntten Zeitraume a ist = ntw, der Weg in dem nTten a = nTw. Würde nun die Einwirkung der Schwere nach nt und nT Zeittheilchen oder nach t und T Secunden aufhören, so müßten die Körper mit den erlangten Geschwindigkeiten gleichförmig fortgehen, also in jedem nten Theile der Secunde im ersten Falle ntw, im zweiten nTw zurücklegen, mithin in einer ganzen Secunde im ersten Falle $n \times ntw = n^2tw$, im zweiten $n \times nTw = n^2Tw$. Heißen die Geschwindigkeiten c und C, so wäre hiernach: $C:c = n^2Tw:n^2tw$, oder $C:c = T:t$; $T = 1$, also $C = 2g$ gesetzt, giebt $2g:c = 1:t$, also $c = 2gt$ und hieraus $t = \frac{c}{2g}$. IV. Wenn ein freifallender Körper mit der Geschwindigkeit, welche er nach einer bestimmten Zeit erlangt hat, gleichförmig fortgehen könnte, so würde er in einer der Fallzeit gleichen Zeit einen doppelt so großen Raum zurücklegen, als der ganze Fallraum beträgt. Allgemein: der Fallraum von t Secunden ist gt^2, die Endgeschwindigkeit der tten Secunde $= 2gt$, und bewegt sich ein Körper gleichförmig mit der Geschwindigkeit 2gt durch t Secunden, so beträgt der zurückgelegte Raum $2gt^2$, was das Doppelte von gt^2 ist. — Bei diesen 4 Gesetzen ist der Widerstand der Luft ganz unberücksichtigt gelassen; er hält den fallenden Körper auf, macht also, daß er später zur Erde fällt, als er im luftleeren Raume fallen würde, weshalb die Formel gt^2 die Fallhöhe auch etwas größer angiebt, als sie wirklich ist. Der Widerstand der Luft steht in geradem Verhältnisse des Volumens, und im umgekehrten der Masse des fallenden Körpers; zu Fallversuchen sind daher kleine, möglichst dichte Körper zu nehmen (s. Fallmaschine). Nach dem Newton'schen Gesetze muß die Schwere mit der Entfernung von der Erde abnehmen, so wie sie auch auf der Erde selbst von den beiden Polen nach dem Aequator zu abnimmt, theils nach jenem Gesetze, weil die Körper auf dem Aequator vom Mittelpunkte entfernter sind als an den Polen, theils in Folge der durch die Axenbewegung der Erde entstehenden Schwungkraft, welche, wiewohl überall der Schwerkraft entgegenwirkend, doch an Stärke vom Aequator nach den Polen zu abnehmen muß, da die Erdpunkte in dieser Richtung in immer kleinern Kreisen schwingen, außerdem dabei aber am Aequator die immer

Digitized by Google

im Schwingungskreiſe wirkende Schwungkraft der ſtets längs der Erdradien thätigen Schwerkraft in derſelben Linie, alſo in voller Stärke, nach den Polen zu aber unter immer größern Winkeln, alſo immer ſchwächer entgegenwirkt. Je höher wir uns alſo in der Atmoſphäre denken, deſto kleiner als 15′ iſt der Fallraum der erſten Secunde, ſo wie er an den Polen größer, am Aequator aber kleiner, als 15′ ſein muß. In den mittlern geographiſchen Breiten iſt die Schwere etwa um $\frac{1}{100}$ größer als am Aequator. — In der Aſtronomie iſt es möglich, den Fall der Körper auf der Oberfläche eines Planeten in einer Zeitſecunde ebenfalls zu beſtimmen. Dort wird nämlich der Fall, als die unmittelbare Wirkung der Attraction des Planeten auf alle Körper ſeiner Oberfläche, natürlich deſto größer ſein, je größer die abſolute Kraft, d. h. je größer die Maſſe des Planeten iſt. Indem nun dieſe Kraft ſich umgekehrt wie das Quadrat der Entfernung verhält, ſo wird dort der Fall der Maſſe, dividirt durch das Quadrat des Halbmeſſers des Planeten, proportional ſein. Bezeichnen daher für einen Planeten m, a und g die Maſſe, den Halbmeſſer und den Fallraum, und eben ſo für einen andern Planeten m′, a′ und g′ reſp. dieſelben Größen; ſo hat man

$$g : g' = \frac{m}{a^2} : \frac{m'}{a'^2}, \text{ d. h. } \frac{g}{g'} = \frac{ma'^2}{m'a^2}.$$

Sei z. B. für die Erde $m' = 1$, $a' = 1$, $g' = 15{,}098$ und für den Jupiter $m = 336{,}75$, $a = 11{,}225$ und g die geſuchte Größe, ſo iſt folglich

$$\frac{g}{1} = \frac{336{,}75 \times 1^2}{1 \times (11{,}225)^2}, \text{ d. h. } g = \frac{336{,}75}{126{,}000625} = 2{,}67,$$

mithin fallen auf der Oberfläche Jupiters die Körper in der erſten Zeitſecunde durch einen 2,67mal größern Raum als auf der Erde, d. i. durch $(15{,}098) \times (2{,}67)$ Fuß $= 40{,}31$ Fuß. Ein Körper alſo, der auf unſerer Erde mit dem Gewichte von 1 Pfund auf ſeine Unterlage drückt, würde auf der Oberfläche des Jupiters mit dem Gewichte von 2,67 Pfunden drücken. Nach den neueſten Unterſuchungen beträgt der Fall der Körper auf

Merkur	17,4	Par. F.		Saturn	19,4	Par. F.	
Venus	13,7	"	"	Uranus	15,86	"	"
Erde	15,098	"	"	Sonne	422,8	"	"
Mars	7,55	"	"	Mond	2,42	"	"
Jupiter	40,0	"	"				

Der Fall der Körper giebt auch einen der vielen Beweiſe für die Exiſtenz der Rotation der Erde ab. Man glaubte anfangs immer, darin einen unwiderleglichen Einwurf gegen dieſe Umdrehung zu finden, daß ein Stein, den man von der Spitze eines Thurmes fallen läßt, nicht an deſſen Fuße, wie es in der That der Fall iſt, ſondern in einer beträchtlichen Entfernung gegen Weſt niederfallen müßte, weil der Thurm während des Falles des Steines durch die Bewegung der Erde gegen Oſt vorgerückt wäre. Da aber dieſes in der Erfahrung nicht erfolgte, ſo hielt man die Umdrehung der Erde um ihre Are für vollkommen widerlegt. Später ſuchte Hook durch Beobachtung fallender

Digitized by Google

Körper von Thürmen die Abweichung derselben von der Verticallinie zu bestimmen, aber da er seine Fallhöhen viel zu gering wählte, kam er zu keinem Resultate. In dem Jahre 1791 wiederholte Guglielmini dieselben Versuche auf dem Thurme Asinelli in Bologna, welcher eine Fallhöhe von 241 Fuß hatte. Allein auch diese Versuche gaben, wegen des dabei gebrauchten fehlerhaften Verfahrens und der ungünstigen Umstände, unter welchen sie gemacht wurden, kein entscheidendes Resultat. Endlich unternahm Benzenberg diese Untersuchung auf dem Michaelisthurme in Hamburg im J. 1802, und 1804 in dem Schachte des Kohlenbergwerks zu Schlebbusch in der Grafschaft Mark. Er fand für den ersten bei einer Fallhöhe von 235 Fuß eine östliche Abweichung von 3,99 Pariser Linien, und für den zweiten bei einer Fallhöhe von 260 Fuß eine Abweichung von 5 Linien, ebenfalls nach Osten, welche beide Resultate nahe genug mit der Theorie übereinstimmen. Man hatte nämlich früher nicht bedacht, daß nicht der Thurm allein, sondern auch die ganze Atmosphäre und Alles, was zur Erde gehört, daß also auch dieser Stein selbst sich mit der Erde zugleich gegen Ost bewegte; daß er diese östliche Richtung schon hatte, ehe er fiel, und daß endlich durch den Fall jene ursprüngliche Richtung nicht vernichtet werden kann. Newton, der zuerst die abgeplattete Gestalt der Erde aus ihrer Umdrehung berechnet hatte, bemerkte auch zuerst, daß vermöge dieser Umdrehung ein Stein, der von einem hohen Thurme herabfällt, nach Osten von dem Fuße des Thurmes auffallen müsse, denn in dem Augenblicke, wo der Stein an der Spitze des Thurmes aus der Hand fällt, hat er die Bewegung der Erde nach Osten, aber nicht die östliche Bewegung des Fußes, sondern die der Spitze des Thurmes, und da diese Spitze weiter von dem Mittelpunkte der Erde entfernt ist, als der Fuß, so beschreibt auch diese Spitze einen größern Bogen, oder sie bewegt sich schneller, als der Fuß des Thurmes, und diese schnellere Bewegung der Spitze behält der Stein während seines Falles bei, daher er, wenn er die Erde erreicht, einen größern Weg nach Osten durchlaufen hat, als der Fuß des Thurmes, und also östlich von diesem Fuße an der Erde ankommen muß. Die Theorie zeigt, daß diese östliche Abweichung des Steines sehr nahe gleich $0{,}00183\, A^{\frac{1}{2}} . \cos\varphi$ Pariser Linien ist, wo A die Höhe des Thurmes in Pariser Fußen und φ die Polhöhe bezeichnet. Für Hamburg ist $\varphi = 53^\circ\ 33'$, und die Höhe des Michaelisthurms in dieser Stadt $A = 255$ Fuß, also jene östliche Abweichung 3,91 Linien, und damit stimmten die Versuche nahe überein, welche Benzenberg in jenem Thurme gemacht hat, und wodurch daher die Bewegung der Erde um ihre Axe direct bewiesen wurde. (Man s. Versuche über das Gesetz des Falles von Benzenberg. Dortmund 1804.) Die neuesten Fallversuche der Art hat Reich im Dreibrüderschachte bei Freiberg in Sachsen mit außerordentlicher Genauigkeit und einem eben so befriedigenden Erfolge angestellt, und diese Experimente selbst beschrieben in der Schrift: Fallversuche über die Umdrehung der Erde. Freiberg 1832. Man s. übrigens Nürnberger's Pop. astron. Handwörterb. Art. Fall der Körper.

Digitized by Google

Fall der Körper auf vorgeſchriebenen Wegen, ſ. Schiefe Ebene.

Fallebene (Markſcheidek.), heißt jede ſeigere Ebene, welche ſich durch die Fallungslinie irgend einer beliebigen Ebene legen läßt. Man ſ. Streichungslinie.

Fallen (Markſcheidek.), heißt der ſpitze Winkel BAC (Fig. 32.); man ſagt dann: Fallen der flachen Linie AB, ſobald dieſe Linie fällt.

Fallende (Markſcheidek.), ſ. v. a. Endpunkt; ſ. Anfangspunkt und Endpunkt.

Fallender Planet (Aſtrol.), hieß ein Planet, ſobald er im 3., 6., 9. oder 12. Hauſe ſtand.

Fallgitter (Fortif.), ſ. Fallbäume.

Fallhöhe, ſ. Fall der Körper.

Fallhöhe, heißt diejenige Höhe, bis zu welcher der Rammklotz einer Rammmaſchine gehoben wird.

Falliment, ſ. Concurs. 18.

Fallmaſchine, wird ein Apparat genannt, der dazu dient, die Geſetze des freien Falles zu zeigen. Am bekannteſten iſt Atwood's Fallmaſchine, die wir etwas genauer beſchreiben wollen. Auf einem, durch drei Schrauben horizontal zu ſtellenden, Fußbrete AA (Fig. 49*) iſt eine gewöhnlich nach Zollen getheilte Scale BC ſenkrecht errichtet; an ihrem obern Theile bei D iſt auf geeignete Weiſe eine Rolle angebracht, ſo daß eine Schnur über ihren eingeſchnittenen Rand gelegt vor der Scale BC in deren Mitte vorbeigeht; die Schnur wird durch zwei gleichſchwere Gewichte P und P′ geſpannt. Die oben erwähnte Rolle muß ſehr ſauber und fein gearbeitet ſein, ſo daß durch das geringſte Uebergewicht, was man auf der einen Seite der Schnur anhängt, die Bewegung der Gewichte P und P′ erzeugt wird. Um die Bewegung der Gewichte zu hemmen und in einem gewiſſen Zeitpunkte beginnen zu laſſen, dient ein kleiner bei E angebrachter Hebel, der die Schnur an den Theil D andrückt. Man vergrößere nun das Gewicht P durch ein anderes = p und nenne die Geſchwindigkeit, welche die Gewichte P + p und P′ nach der erſten Secunde erlangt haben, g′, ferner die Geſchwindigkeit eines freifallenden Körpers nach der erſten Secunde g, ſo muß ſein (Poisson, traité dynamique §. 317)

$$g : g' = \frac{1}{p} : \frac{1}{2P + p},$$

da P = P′ ſein ſoll; alſo

$$g' = \frac{p}{2P + p} \cdot g.$$

Mit dieſer Formel kann man leicht, wenn die Gewichte P und p gegeben ſind, die Geſchwindigkeit g′ berechnen, die ſie nach der erſten Secunde erlangt haben, alſo auch die Fallräume nach 1, 2, 3 u. ſ. w. Sec., und umgekehrt läßt ſich, wenn der Fallraum in einer Secunde gegeben iſt, das Gewicht berechnen, was man zu P noch hinzufügen muß. Sollte z. B. der Fallraum nach der erſten Secunde ein Zoll ſein, d. h. g′ = 2 Zoll, ſo müßte, da g ungefähr 30 Fuß = 360

Digitized by Google

Zoll ist, $p = \frac{1}{90} P$ genommen werden. Würde man also dem Gewichte P ein Uebergewicht $= \frac{1}{90} P$ hinzufügen und dann die Bewegung beim Nullpunkte der Scale anfangen lassen, so würde das erschwerte Gewicht nach der 1. Sec. 1 Zoll, nach der 2. Sec. 4 Zoll, nach der 3. Sec. 9 Zoll u. s. w., also nach 7,8 Sec. 60 Zoll, d. i. die ganze Länge der Scale herabgesunken sein. Wollte man die vorhin angestellte Rechnung sehr scharf führen, so müßte man nach der Formel

$$g' = \frac{p}{2P + p + q} \cdot g$$

rechnen, wo q das auf die Entfernung des Fadens reducirte Gewicht der Rolle ist. Man kann ferner mit Hilfe der F. zeigen, daß die erlangten Geschwindigkeiten den Zeiten proportional sind. Hierzu bringt man an irgend einem Punkte der Scale, z. B. bei 16 Zoll, eine durchbrochene Vorlage an, und richtet das dem Gewichte P hinzugefügte Uebergewicht so ein, daß es auf dieser Vorlage liegen bleibt, während das Gewicht P ungehindert hindurch geht; das kann z. B. dadurch geschehen, daß man quer über P ein Stäbchen legt, was die erforderliche Schwere hat, aber zufolge seiner Länge nicht durch die Oeffnung der Vorlage gehen kann; alsdann wird, nachdem auf solche Weise das Uebergewicht abgesetzt worden ist, P sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit fortbewegen, und zwar mit einer Geschwindigkeit von 8 Zoll, wenn man die Vorlage bei 16 Zoll anbringt. Gleicherweise kann man sie nun auch z. B. bei 9 Zoll anbringen; dann wird sich P mit einer Geschwindigkeit von 6 Zoll gleichförmig fortbewegen. Denn bei 16 Zoll wird P noch 4 Sec., bei 9 Zoll noch 3 Sec. sein, wenn die Einrichtung so bleibt wie vorhin. Man kann diese Experimente dadurch auf mancherlei Weise abändern, daß man die Größe des Uebergewichts verschieden annimmt, aber immer findet man dieselben Gesetze des Falles. Hätten wir nicht durch Pendelschwingungen ein so große Genauigkeit gewährendes Mittel, die Größe des Fallraumes eines freifallenden Körpers nach der ersten Secunde zu bestimmen, so würde man ihn mit Hilfe der F. so ziemlich genau bestimmen können. 8.

Fallraum, s. Fall der Körper.

Fallschirm, ist eine Art von Schirm, mittels dessen sich ein Aëronaut bisweilen aus ziemlich beträchtlicher Höhe zur Erde herablassen kann, ohne Schaden zu nehmen, indem der Widerstand der Luft gegen den F. dessen Fallgeschwindigkeit genugsam vermindert. Während des Herabfallens mit dem F. ist dieser Widerstand als gegen einen Punkt gerichtet zu sehen, der über dem Schwerpunkte des Ganzen, folglich wenig unter dem Schwerpunkte des F. liegt. Der Widerstandspunkt wird, wenn der Schwerpunkt in schiefer Richtung unter dem erstern liegt, über ihm pendelartig hin- und herschwingen; fallen jedoch beide Punkte in einen zusammen, so muß der F. umschlagen, weshalb es besser ist, die Last tiefer unter dem Schwerpunkte des F. anzubringen, letzterm dagegen einen etwas längern Stiel zu geben. Indessen entstehen außerdem gedachte Schwingungen auch noch von

Digitized by Google

dem ungleichen Ausweichen der zusammengepreßten Luft, von den Bewegungen der letztern selbst, so wie von der nicht ganz waagerecht sich befindenden Widerstandsfläche. Soll ein F. gemacht werden, der mit einer gewissen Geschwindigkeit z. B. 10 Fuß fällt, so muß das gegebene Gewicht des F. und der an ihm hängenden Last dem Widerstande für jene gewisse Geschwindigkeit gleichgesetzt werden. Ist r der Halbmesser des F., w der Widerstand gegen diesen F., so kann man, wenn die von Hutton berechnete Tafel des Widerstandes gegen eine Fläche von $\frac{3}{5}$ □ Fuß für die verschiedenen Geschwindigkeiten in Unzen nach Londoner Maß und Troygewicht zu Grunde gelegt wird und das Gewicht des Aëronauten z. B. 150 Pfund beträgt, setzen: $w = \frac{3}{2} \times 0{,}0475\, r^2$ = dem Gewicht des F. und des Aëronauten. Sei ferner das Gewicht einer Kreisfläche des F. von 1 Fuß Halbmesser $\frac{1}{4}$ Pfund groß, so ist, weil die Gewichte sich wie die Flächen, d. h. wie die Quadrate der Halbmesser verhalten, alsdann das Gewicht des F. $\frac{1}{4} r^2$. Daher hat man die Gleichung $\frac{1}{4} r^2 + 150 = \frac{3}{2} \times 0{,}0475\, r^2$, mithin $r = 18{,}864$ Fuß. Also muß der größten Sicherheit halber das Gewicht einer Fläche von 1 Fuß Halbmesser stets kleiner als 0,67151 Pfund sein und der Schwerpunkt tief genug unter den Widerstandspunkt zu liegen kommen. Das Gesammtgewicht der Stäbe und des Stiels des F. wird hierbei dem Gewichte des Aëronauten hinzuaddirt. Das Fallen einer Person mit dem F. ereignet sich in der Regel so: Anfangs ist der F. geschlossen und die Person fällt äußerst schnell; bald aber wird der F. durch den Widerstand der Luft entfaltet und ausgebreitet, die Fallgeschwindigkeit ist nicht mehr beschleunigt, weil sie jetzt mit dem Widerstande der Luft in das gehörige Gleichgewicht kommt, und mit der Zunahme der Dichtigkeit der Luft immer mehr abnimmt.

Fallungslinie (Markscheid.), s. Streichungslinie.

Fallzeit, s. Fall der Körper.

Falsirechnung (prakt. Arithm.), ist ein gewisses Verfahren, mittels beliebig angenommener Zahlen die gesuchten wahren zu finden. Wer Buchstabenrechnung und Algebra versteht, bedarf der F. nicht; allein letztere verdient als ein sinnreiches Hilfsmittel noch immer unsere Würdigung. Man theilt sie in die einfache und doppelte F. In der ersten nimmt man bei einer hierher gehörigen Aufgabe statt der unbekannten Zahl x eine beliebige b an, und verfährt mit b, wie in der Aufgabe vorgeschrieben ist. Es sei hierdurch das Resultat f entstanden. Man bilde alsdann die Proportion f: w = b: x, d. h. wie sich das falsche Resultat f zum wahren w verhält, so verhält sich die beliebig angenommene Zahl zur unbekannten oder gesuchten. Sei z. B. eine Zahl x verlangt, die zu ihrer Hälfte, ihrem Viertel und Achtel addirt, die Summe w = 110 giebt, und f = 8 angenommen; so hat man also 15: 110 = 8: x, d. h. $x = 58\frac{2}{3}$. Soll noch eine Zahl $\pm c$ hinzugefügt werden, so muß statt der obigen Proportion die folgende f: w $\mp$ c = b: x angewandt werden. Was nun die doppelte F. betrifft, so löst sie nicht blos sämmtliche in die einfache F. gehörende, sondern auch überhaupt alle Aufgaben auf,

Digitized by Google

welche mittels Gleichungen vom erſten Grade dargeſtellt werden können. Das Verfahren iſt folgendes: Man nimmt 2 Zahlen nach Belieben an und verfährt mit ihnen, wie es die Aufgabe verlangt, zieht das wahre Reſultat von den beiden Reſultaten ab und erhält 2 Differenzen, die + oder — ſein können und unter einander geſetzt werden; neben jede derſelben ſetzt man die falſche Zahl, durch welche ſie entſtanden iſt. Man bilde nun die Producte der 1. Differenz mit der zweiten falſchen Zahl und der 2. Differenz mit der 1. falſchen Zahl, ziehe letzteres Product vom erſtern ab (ſind jedoch die Zeichen verſchieden, ſo addire man) und dividire nachher den gefundenen Reſt durch den Unterſchied der Differenzen, d. i. man ſubtrahire die 2. Differenz, um den Diviſor zu erhalten, von der 1. Differenz (bei ungleichen Zeichen wird auch hier addirt ſtatt ſubtrahirt). Der gefundene Quotient iſt endlich die geſuchte Zahl. Beiſpiel: Jemand läßt rathen, wie groß ſeine monatliche Einnahme ſei, indem er ſagt: wenn ich noch ſo viel, als ich jetzt beſitze, habe, noch ½, ⅓ und ¼ ſo viel hätte und noch 2 Thaler mehr, ſo hätte ich 150 Thaler.

Geſetzt, ſeine monatliche Einnahme betrüge:

	24 Thlr.		60 Thlr.
ſo iſt 1	= 24	1	= 60
½	= 12	½	= 60
⅓	= 8	⅓	= 20
¼	= 6	¼	= 15
+ 2	= 2	+ 2	= 2
	76 Thlr. — 74		187 Thlr. + 37

150	187
76	150
— 74	+ 37

ang. f. 3. Diff.

		37	
24	— 74	2	= 120
60	+ 37	1	= 24
	Div. 3	3)	144
			48 Thlr. als wirkl. monatliche Einnahme.

Falt-, Kerb- oder **Knippmaſchine**, auch Knüffmaſchine genannt, iſt eine Vorrichtung, die aus einer länglichen Platte beſteht, nahe an deren beiden Enden zwei Pfeiler ſenkrecht auf der Platte befeſtigt ſind, zwiſchen welchen beiden Pfeilern zwei gleich (5 bis 7 Zoll) lange, 1 bis 1¼ Zoll ſtarke Cylinder von Meſſing, parallel mit der Platte, ſich mittels einer Kurbel, die man an der Hand faßt und bewegt, ſo umdrehen laſſen, daß, da die Cylinder jeder auf ſeinem Mantel der Länge nach gerieft iſt, ein Cylinder den andern mit fortbewegt. Beide ſind hohl, um in ihre Höhlungen glühende Eiſen zu legen. So dient alsdann die ganze mittels einer Schraubenzwinge an einem Tiſche befeſtigte, Vorrichtung, Battiſt- und ſonſtige Hemdenzeuge zu kerben,

Digitized by Google

falten oder knüffen, wodurch die Busenstreifen und ähnliche Putzstücke leicht hergestellt werden.

Fammar (Metrol.), s. Schwedische Maße.

Famn (Metrol.), s. Schwedische Maße.

Fanale, sind Feuersignale, gewöhnlich auf Höhen, um irgend ein vorhergesehenes Ereigniß möglichst schnell zu signalisiren. Ueber ihre Zusammensetzung s. Ernstfeuer. 1.

Fanam, Fanum (Metrol.), ein Gold- und Silbergewicht in Pondichery, wovon 731¼ Stück auf 1 Seer gehen.

Fanega (Metrol.), s. Spanische Maße.

Fanga (Metrol.), s. Portugiesische Maße.

Fangdamm (Wasserbauk.), ist ein wo möglich immer den höchsten Wasserstand an Höhe überragender Damm, welcher errichtet wird, um das Wasser während Grundbauten in demselben von den Arbeitern und den zu bearbeitenden Stellen entfernt zu halten. Jeder F. wird am zweckmäßigsten aus zwei Reihen senkrecht eingeschlagener Pfähle, diese je 6 bis 8 Fuß von einander, gebaut, indem dann diese beiden Reihen Pfähle nach der Länge durch sogenannte Helme, nach der Breite mittels Zangen verbunden werden. Den Zwischenraum füllt man aus. Doch kann das Wasser nie gänzlich abgehalten, sondern muß von Zeit zu Zeit durch Ausschöpfen entfernt werden.

Farbenzerstreuung (Dioptr.), s. Abweichung, optische; Achromatische Objective; Prisma.

Farsang, eine armenische Meile; 25 derselben gehen auf 1 Grad des Aequators.

Faschinen, nennt man Bunde langer Ruthen, die aus geraden frischen Weiden- oder Erlenzweigen geflochten und mittels Wieden oder Bändern zusammengehalten werden. Die F. braucht man beim Damm-, Schanzen- und Uferbau. Die Länge der Bunde beträgt 6 bis 15 Fuß, die Dicke in der Regel 1 Fuß. Der Verfertigung der F. geht das Einschlagen 3 bis 4 Fuß langer Pfähle in zweifüßigen Distanzen und in Parallelreihen, kreuzförmig, in die Erde voraus. Diese ganze Vorrichtung heißt der Faschinenbock oder die Faschinenbank. Mittels der sogenannten Faschinenlehre, einem ⊓ förmigen Holze, giebt man den Bunden sämmtlich gleiche Dicke. Es giebt F. verschiedener Art: Vorlegefaschinen von 6 bis 12 Fuß Länge, diese bilden den eigentlichen Bau; Würste oder Bundfaschinen, diese sind etwas länger und werden quer über die Vorlegefaschinen gelegt; Anker- oder Kopffaschinen; Senkfaschinen von 18 bis 20 Fuß Länge, diese bilden den Grund des ganzen Baues. (Eytelwein's prakt. Anweis. zum Faschinenbau, Berlin 1818.)

Faß (Metrol.), ist ein Hohlmaß für Flüssigkeiten, namentlich für Wein, Bier und Branntwein, gebräuchlich in Braunschweig (s. Braunschweiger Maße), Dänemark, Sachsen, Preußen, Ungarn u. s. w. (s. die Maße dieser Länder). Das F. ist nicht nur von verschiedener Größe, sondern wird auch verschieden eingetheilt.

Digitized by Google

Faßbrücke, s. Tonnenbrücke.

Fastnacht (Chronol.), der nach dem Sonntage Estomihi folgende Dienstag in dem Kalender der Christenheit.

Fathom (Metrol.), s. Faden.

Faussebraye, Niederwall (Fortif.), ist ein, mit dem Hauptwalle parallel um diesen herumgehender, Wall, der sich nur bis zum Bauhorizonte erhebt. Ist dieser Wall mit dem Hauptwall vereinigt, d. h. befindet sich kein Graben zwischen beiden, so heißt er eine angefangene F. Als solche besitzt sie eine Menge Nachtheile, die ihr Weglassen bei allen neuern Befestigungen verursacht haben. — Befindet sich aber ein Graben zwischen beiden Wällen, so vermindern sich diese Nachtheile und man hat sie dann theilweise angewendet, z. B. als Grabenscheeren u. s. w. Den Zweck einer niedern Grabenvertheidigung, der von den F. erfüllt werden soll, sucht man aber in neuerer Zeit durch andere Anlagen vollständiger zu erreichen; man hat zu diesem Ende die niedern casemattirten Batterien (s. Caponièrsysteme) eingerichtet, die nicht allein mehr leisten, sondern auch viel weniger kosten. Eine Abart der F. sind die abgerückten Futtermauern. Auch sie laufen um das Werk herum und geben ihm eine niedere und zwar directe Grabenvertheidigung; indessen sind sie doch so wesentlich von jenen verschieden, daß man sie nicht unmittelbar dazu rechnen kann; s. deshalb ihre Einrichtung unter Futtermauern. Durch eine zweckmäßige Einrichtung der F. zeichnet sich besonders des Holländers Coehorn Bastionärmanier aus. 1.

Favonius (Naut.), s. v. a. Westwind.

Februar (Chronol.), ist der zweite Monat in dem Kalender der Christenheit, und zwar der Schaltmonat, sobald das Jahr ein Schaltjahr ist. Dann hat der F. 29 Tage, sonst aber in gemeinen Jahren als gewöhnlicher Monat nur 28 Tage. Er fällt nahe an den Ausgang des Winters und ist der ehemalige Monat Februarius (s. d.) der Römer.

Februarius (Chronol.), ist der zweite der beiden, von Numa Pompilius den 10 Monaten des römischen Kalenders hinzugefügten, Monate und hatte 28 Tage. Der F. war demnach im römischen Kalender der 12. oder letzte Monat.

Feder (Horol.), ist derjenige Bestandtheil einer Taschenuhr, welcher derselben die Bewegung mittheilt, indem nämlich die Elasticität einer dünnen und breiten Stahlfeder die bewegende Kraft der Taschen- oder Federuhr ist. Mehr hierüber s. Chronometer.

Federhaken, sind kleine Instrumente, um die Federn der Flintenschlösser zusammenzudrücken; sie sind zum Zusammensetzen der Schlösser unentbehrlich. Sie bestehen aus 3 Stücken: dem Stocke, dem Haken und einer Schraube. Der Stock hat eine Schraubenmutter mit starker, frei beweglicher Schraube, die durch den Haken geht und diesen an den Stock andrückt. Legt man nun eine Feder

Digitized by Google

zwischen Stock und Haken ein, und schraubt zu, so wird die Feder zusammen gedrückt und man kann sie einsetzen. 1.

Federhaus (Horol.), s. Taschenuhr.

Federhausspindel (Horol.), s. Taschenuhr.

Federhausstift (Horol.), s. Taschenuhr.

Federwaage, kann jede Vorrichtung genannt werden, durch welche mittels der Wirkungen der Elasticität das Gewicht angehängter Lasten sich bestimmen läßt. (Vgl. den Art. Dynamometer). Mehr hierüber s. Waage.

Federzirkel, ist ein Zirkel, dessen Kopf nicht ein Gewinde, sondern eine Feder ist, welche in die beiden Schenkel des Zirkels ausläuft. An dem einen Schenkel ist eine quadratförmige, gebogene Schraubenspindel fest angebracht, in dem andern aber ein Loch, durch welches die Schraubenspindel völlig lose durchgesteckt worden. Mittels einer auf gedachter Spindel aufgeschraubten Schraubenmutter läßt sich nun der eine Schenkel dem andern beliebig nähern; dann bleibt die einmal gestellte Zirkelöffnung vermöge der Spannkraft der Feder, die an die Schraubenmutter andrückt, so lange letztere nicht von neuem in Bewegung gesetzt wird. Auch der F. kann, wie der gewöhnliche, Hand- oder Stückzirkel sein.

Fehler, nennt man die größere oder kleinere Abweichung eines erhaltenen Resultats von dem gesuchten wahren Resultate. Der F. entsteht natürlich aus der begrenzten Schärfe der Sinne und der Instrumente (indem wir nämlich hier nicht den gewöhnlichen, aus dem Falschrechnen entstehenden, Fehler meinen). Es ist daher von großer Wichtigkeit, die Grenze des möglichen Fehlers einer Beobachtung zu bestimmen, über welche Grenze hinaus die Beobachtung selbst nicht mehr für absolut genau betrachtet werden kann, ohne jedoch deshalb zu behaupten, daß sie nur bis zu dieser Grenze wirklich genau sei. Diese Grenze wird erhalten, sobald man den sogenannten mittlern zu befürchtenden F. und den wahrscheinlichen F., welche beide man bei der Bestimmung des wahrscheinlichsten Werthes des gesuchten Resultats einer Beobachtung zugleich mit erhält, kennen gelernt hat. Dies alles wird in dem Art. Methode der kleinsten Quadrate näher angegeben.

Fehler der Dreiecke, Fehlerrechnung der Dreiecke (Geod.). Für alle geodätische Aufgaben ist es außerordentlich wichtig, für jeden Fall den Einfluß möglichst sicher beurtheilen und bestimmen zu können, den die unvermeidlichen Fehler in den durch Beobachtung (Messung) gegebenen Stücken eines Dreiecks auf die, aus denselben durch Rechnung abgeleiteten, übrigen Stücke des Dreiecks ausüben. Auch lassen sich hieraus noch manche Regeln abstrahiren, nach denen man in jedem vorkommenden Falle die direct zu vermessenden Stücke, sobald man diese beliebig wählen kann, vorzugsweise wählen muß, damit alsdann in diesen direct gemessenen Stücken die nie ganz zu vermeidenden Fehler den möglichst geringsten Einfluß auf die, aus ihnen berechneten, Stücke ausüben. Hierdurch wird ganz besonders die Gestalt der zu wählenden Dreiecke bedingt, und man muß also auf diesen Punkt die

Digitized by Google

größte Rückſicht nehmen. Uebrigens üben gleich große Fehler in den gegebenen Stücken eines Dreiecks keineswegs dann auch in allen Dreiecken gleichen Einfluß auf die, aus dieſen Stücken berechneten, übrigen Stücke. Wer ſich über dieſen wichtigen Gegenſtand recht ausführlich zu belehren wünſcht, den verweiſen wir auf Grunert's Lehrb. d. Math. u. Phyſ. 2. Thl. 2. Abthlg. Geodäſie (Leipz. 1842), S. 179 u. ff. Hier mögen zum Schluß die Fundamentalformeln der Fehlerrechnungen für ebene und ſphäriſche Dreiecke ſtehen, da aus ihnen für jeden beſondern Fall die zugehörigen ſpeciellen Formeln leicht entwickelt werden können. Sei ABC ein beliebiges ebenes Dreieck; BC = a, AC = b, AB = c: Δa, Δb, Δc die reſp. Fehler der Seiten a, b, c und ΔA, ΔB, ΔC die reſp. Fehler der Winkel A,B,C; ſo ſind

$$\begin{aligned}
a\Delta a &= a\cos C\Delta b + a\cos B\Delta c + bc\sin A\Delta A\\
b\Delta b &= b\cos A\Delta c + b\cos C\Delta a + ac\sin B\Delta B\\
c\Delta c &= c\cos B\Delta a + c\cos A\Delta b + ab\sin C\Delta C\\
\sin B\Delta a &= \sin A\Delta b + b\cos A\Delta A - a\cos B\Delta B\\
\sin C\Delta b &= \sin B\Delta c + c\cos B\Delta B - b\cos C\Delta C\\
\sin A\Delta c &= \sin C\Delta a + a\cos C\Delta C - c\cos A\Delta A\\
0 &= \Delta A + \Delta B + \Delta C
\end{aligned}$$

die Fundamentalformeln für die ebenen Dreiecke, und wenn die obigen Bezeichnungen auch für ein beliebiges ſphäriſches Dreieck beibehalten werden, ſo ſind

$$\begin{aligned}
\Delta a &= \cos C\Delta b + \cos B\Delta c + \sin c\sin B\Delta A\\
\Delta b &= \cos A\Delta c + \cos C\Delta a + \sin a\sin C\Delta B\\
\Delta c &= \cos B\Delta a + \cos A\Delta b + \sin b\sin A\Delta C
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\sin A\cos b\Delta b &= \sin B\cos a\Delta a + \cos B\sin a\Delta B - \cos A\sin b\Delta A\\
\sin B\cos c\Delta c &= \sin C\cos b\Delta b + \cos C\sin b\Delta C - \cos B\sin c\Delta B\\
\sin C\cos a\Delta a &= \sin A\cos c\Delta c + \cos A\sin c\Delta A - \cos C\sin a\Delta C
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
\Delta A &= \sin b\sin C\Delta a - \cos c\Delta B - \cos b\Delta C\\
\Delta B &= \sin c\sin A\Delta b - \cos a\Delta C - \cos c\Delta A\\
\Delta C &= \sin a\sin B\Delta c - \cos b\Delta A - \cos a\Delta B.
\end{aligned}$$

Sollen ΔA, ΔB, ΔC (auch Δa, Δb, Δc im ſphäriſchen Dreiecke) in Secunden ausgedrückt genommen werden, ſo müſſen in den obigen Gleichungen dieſe Größen ΔA, ΔB, ΔC nun noch mit sin 1″ multiplicirt werden.

Fehler der Eintheilung, iſt der, vom Künſtler wegen der Unvollkommenheit ſeiner Werkzeuge gemachte, Fehler bei der Theilung irgend eines phyſikaliſchen oder aſtronomiſchen Inſtrumentes. Seine Größe wird verſchieden ſein, je nachdem das Inſtrument zu ſehr feinen Meſſungen beſtimmt iſt oder nicht. Bei den größern aſtronomiſchen Inſtrumenten, z. B. bei den Meridian- und Verticalkreiſen, wie ſie in der neueſten Zeit von den ausgezeichnetſten Künſtlern Repſold, Ertel u. a. gefertigt werden, kann dieſer Theilungsfehler nicht wohl 0″,1 überſchreiten, da die Theilmaſchinen derſelben zu einem ſehr hohen Grade der Vollkommenheit gebracht worden ſind. S.

Digitized by Google

Fehler des Ableſens (Aſtron. u. Geod.), kann dann entſtehen, wenn die Eintheilung eines Inſtrumentes nicht fein genug iſt und wir nach dem Augenmaße noch abſchätzen müſſen. Aber auch bei den Inſtrumenten, die am feinſten getheilt ſind, wird uns immer noch etwas zur Abſchätzung nach bloßem Augenmaße übrig bleiben; daher kann überall ein ſolcher Fehler ſtattfinden. Man vermindert ihn z. B. bei Meridiankreiſen und ähnlichen Inſtrumenten dadurch, daß man in der Regel an vier um 90° von einander entfernten Punkten des Kreiſes Verniers oder Mikroſkope anbringt, um dann auf die geeignete Weiſe aus dieſen vier Ableſungen das Mittel nehmen zu können. 8.

Feinvierecke (Bauk.), heißen dicke, 8 Zoll breite dunkelfarbige, Dachſchiefer von 12 Zoll Länge.

Feldartilleriesyſteme. Ein Feldartilleriesyſtem faßt Alles zuſammen, was zu derjenigen Artillerie gehört, die den Bewegungen der Truppen unmittelbar folgen und ſie unterſtützen oder erleichtern ſoll (Feldartillerie). Zu einem Feldartilleriesyſteme gehören ſonach: die Einrichtung der Geſchützröhre aller Feldcaliber (ſ. d.), die Laffettirung derſelben, die Munitions- und ſonſtigen Requiſitenwagen. Es beſtehen faſt für jeden Staat beſondere Syſteme; kein einziger hat ein gleiches mit einem andern Staate, obwohl mitunter nur geringe Abweichungen herrſchen. Man könnte ſonach die Artilleriesyſteme nach den Ländern eintheilen, wie Jacobi in ſeinen europäiſchen Artilleriesyſtemen; doch würde dies hier zu weit abführen und nur in unnöthige Specialitäten verwickeln. Nach der allgemeinen Einrichtung theilt man die Laffettirungen ein in Wand- und Blocklaffetten; dieſe Eintheilung wollen wir, als dem Weſen am meiſten entſprechend, feſthalten. Ueber die Conſtruction der Geſchützröhre ſ. d. betreffenden Artikel. Haupterforderniſſe jeder guten Laffette ſind, daß ſie möglichſt leicht, ſelbſt in nicht ganz vortheilhaftem Boden, ja auch über Terrainhinderniſſe weg, den Transport des Geſchützes geſtatte; daß die einzelnen Theile der Laffette, Vorder- und Hinterwagen, leicht zu trennen und zu verbinden ſind, daß das Feuer durch ihre Einrichtung beſchleunigt werde und daß ſie endlich bei vorkommenden Beſchädigungen leicht wieder in brauchbaren Stand geſetzt werden können. Die Forderungen der Dauerhaftigkeit und möglichſten Billigkeit ſind ſtereotyp bei allen Dingen, alſo auch hier. Wandlaffettenſyſteme. (Siehe hierzu die Figur 49* Taf. VII.) Eine jede Laffette beſteht aus dem Vorderwagen, der Protze, und dem Hinterwagen, oder dem Geſchütz; zu faſt allen Bewegungen werden beide Theile vereinigt — aufgeprotzt — zum Feuer aber jederzeit getrennt — abgeprotzt. Jeder von beiden Theilen hat 2 Räder, Das Geſchütz oder die eigentliche Laffette beſteht aus 3 Theilen, der Axe, den Laffettenwänden mit ihren Riegeln und dem Beſchläge. Hierzu kommt nach die Richtmaſchine, ſ. d. Die Axe beſteht jetzt durchgängig aus geſchmiedetem Eiſen, das theilweiſe in ein hölzernes Futter eingelaſſen iſt. Eine Axe hat drei Theile, die beiden Arſchenkel — ſchief ſtehende abgeſtutzte Kegel, an welche die Räder angeſchoben werden — und die Mittelaxe, die anfäng-

Digitized by Google

lich bedeutend stärker, als der Schenkel ist, in der Mitte aber wieder schwächer wird. Sie befindet sich im hölzernen Futter, das mittels Nasen- oder Ziehbändern mit ihr verbunden ist. Dieses Futter hat den Zweck, alle unmittelbaren Beschädigungen der Mittelaxe zu verhindern und die Befestigung der Axe an die Wände zu erleichtern. — Außen an den Schenkeln befindet sich ein Lünzloch, um durch einen eingesteckten eisernen Vorstecker (mit Kothblech) das Abrutschen der Räder zu verhindern. Früher führte man hölzerne Axen mit Beschläge, dann, in England versuchsweise, hölzerne Mittelaxen mit eingesteckten eisernen Axschenkeln; die Haltbarkeit der eisernen hat ihnen aber trotz der vermehrten Anschaffungskosten überall den Triumph verschafft, zuerst in Frankreich 1765. Die Laffettenwände bestehen nur aus Holz, doch wählt man hierzu verschiedene Sorten. Das beste liefert wohl die Rüster oder Ulme, denn es ist hart und dauerhaft, hat keine sehr markirten Jahrringe, reißt also nicht so leicht auf. Doch zieht man hier und da wohl weiches Holz vor, weil dieses ansehnlich leichter ist; dann werden nur einzelne Theile von hartem Holze gefertigt und im Ganzen der größere Halt durch ein sorgfältiges Beschläge erzielt. So hat z. B. die sächs. Artillerie schon seit langer Zeit Kiefernholz zu ihren Laffettenwänden benutzt, ohne jemals einen Nachtheil zu bemerken. Eine Laffettenwand ist eine Pfoste von 10—11 Fuß Länge, 8—13 Zoll Höhe und 3—4 Zoll Dicke. Sie ist mehrfach gebrochen, d. h. krumm gesägt. Das erste Mal ziemlich in der Mitte; zu beiden Seiten dieses Bruchs liegen das Bruststück und das Mittelstück; das zweite Mal am Schwanze, der ohne scharfe Ecke aufwärts gebogen ist. Im Bruststück befindet sich unterhalb ein Einschnitt, der Axausschnitt genannt, in welchem mittels des Beschlägs die Axe befestigt wird. Oberhalb befindet sich ein anderer, der Zapfenausschnitt, dessen Zweck die Aufnahme der Schildzapfen und dessen Form aus der Zeichnung ersichtlich ist. Die Länge der Laffettenwände richtet sich nach der Länge des Rohrs, (Haubitzlaffetten z. B. sind kürzer, als Kanonenlaffetten) der Höhe der Räder und der Steilheit des ersten Bruchs. Die Riegel sind von hartem (Eichen-) Holze. Ihr Zweck ist, die Laffettenwände zusammenzuhalten. — Die Länge der Riegel, oder was gleich ist, der Abstand der Wände im Lichten heißt die Spannung. Sie muß den Durchmesser der Bodenfriesen (s. Geschützrohr) um Etwas übertreffen, damit das Rohr frei auf und nieder bewegt werden könne. Da nun aber das Rohr am Boden stärker ist, als am Kopfe oder an dem Schildzapfen, so würde dies eine lockere Lage des Rohrs in den Pfannen (Zapfenausschnitten) bewirken, wenn nicht hiergegen gewirkt würde. Dies geschieht auf zweierlei Art: 1. Man giebt den Wänden ungleiche Spannung — ungleich geschränkte Laffettenwände — so daß Bodenfriesen und Schildzapfen gleichmäßig von den innern Seiten der Wände gehalten werden. Dies hat vielerlei Nachtheile, besonders für die Lenkfähigkeit der aufgeprotzten Kanonen. Nur die russische Artillerie führt noch dergleichen Laffettirung. 2. Man setzt an die Schildzapfen Metallverstärkungen dergestalt an, daß sie die Stärke der Bodenfriesen erhalten — Stoßscheiben — wodurch

Digitized by Google

man eine feste Rohrlage bei gleich weit geschränkten Laffettenwänden erhält. Es giebt fast durchgängig 3 Riegel und 1 Bolzen — der Stirn-, Maschinen- und Schwanzriegel und der Ruhbolzen, gewöhnlich Ruhriegel genannt. Der Schwanzriegel ist zur Aufnahme des eisernen Kegels bestimmt, Protznagel, der die Verbindung mit der Protze bewirkt; er hat deshalb ein konisches Loch, das Protzloch. Der Ruhriegel dient, um die Hinterwucht des Geschützrohres von der Richtmaschine ab und auf sich zu nehmen, sobald das Geschütz nicht in Thätigkeit ist. Das Beschläge ist vorhanden, um dem schwachen Holzwerk mehr Dauer zu verleihen. Es werden deshalb die hohen Kanten und Stirnseiten der Wände mit den sogenannten Umbiegeschienen bekleidet, und diese wieder mittels stehender Bolzen an das Holzwerk befestigt. Durch die Riegel gehen liegende Bolzen. Die Schildzapfenausschnitte sind gleichfalls verkleidet; über sie weg schließen sich die Pfanndeckel um die Schildzapfen des Rohrs herum. Die Annoncirhaken, die Ladezeugbügel (zur Aufnahme des Ladezeugs) haben ihre speciellen Zwecke, die man in artilleristischen Werken aufsuchen wolle. Die Richtmaschinen s. unter dem gleichnamigen Artikel. — Der zum Geschütz gehörige Vorderwagen, die Protze, hat doppelten Zweck: a) er soll den schnellen Transport des Geschützes ermöglichen, b) er soll die unmittelbare Mitführung eines Munitionsquantums gestatten, das dem Bedürfnisse des ersten Augenblicks genügen kann. Die Construction des Vorderwagens hat nichts Abweichendes von der Construction aller Vorderwagen. Die Verbindung wird aber auf eine besondere Weise hergestellt: Hinter der Axe befindet sich auf einem Querriegel der Protzschemel, der den Protznagel trägt (s. d.), daneben ist eine eiserne Kette mit Knebel, die durch eine Oese des Schwanzriegels gesteckt wird, um das Abspringen zu verhindern. Auf der Axe sitzt ein Kasten, der Protzkasten, der einige der allernöthigsten Requisiten und die Munition enthält. Deichsel u. s. w. sind wie bei allen Fuhrwerken. Befindet sich kein Protzkasten auf der Axe, so ist der Protznagel über dieser angebracht und es wird dann eine besondere Vorrichtung nöthig — das Reibscheit — um die Deichsel möglichst waagerecht zu erhalten. — Die Räder sind ebenfalls ein wesentliches Element jeder Laffette. Denn von ihnen hängt viel in Betreff der Beweglichkeit ab. Je größer sie sind, desto leichter übersteigen sie alle Hindernisse, desto höher kommt aber auch der Schwerpunkt des Geschützes und desto leichter wirft es um. — Der Durchmesser der Räder wird jetzt meistentheils zu 4½ bis 5 Fuß Dresd. angenommen. Das Beschläge der Räder besteht: 1) aus der Schiene, dem eisernen Ring, um die Felgen herum. Hier und da besteht die Schiene wohl noch aus mehrern Stücken, doch kommt diese Einrichtung immer mehr außer Brauch, da die Felgen zu sehr durchlöchert werden. 2) Aus der Nabenbüchse, die von Messing gefertigt wird und inwendig eine spiralförmige kleine Rinne hat, zur bessern Conservirung der Schmiere. Mittels der eisernen Axen und metallenen Nabenbüchsen erreicht man die möglichst geringste Reibung. Folgende allgemeine Grundsätze kommen bei der Construction der Laffetten in Anwendung. 1) Wenn die Laffetten lang

Digitized by Google

sind, so erleichtert dies das Auf- und Abprotzen, die Bewegungen mit dem Ziehtau, verhindert das Einstauchen des Schwanzes in weichen Boden und das Verbiegen und Brechen der Räder und Aren, zieht aber auch leicht bei hohen Bogenschüssen (Haubitzen) ein Brechen der Wände in der Quere nach sich. 2) Wenn das Schildzapfenlager bei abgeprotztem Geschütz vor der Are liegt, so vermehrt sich, im Verhältniß des Verrückens dieses Lagers, die Leichtigkeit der obengenannten Bewegungen. Dagegen zieht dies eine ganz unverhältnißmäßige Belastung der Hinterare nach sich. Dies wird durch einen gefüllten Protzkasten wieder ausgeglichen — oder, wo kein Protzkasten auf dem Vorderwagen steht, durch das Ruhen des dann um so schwerern Schwanzes auf der Are selbst. Führen aber die Geschütze weder Protzkasten, noch Wurflaffetten (mit zwischen den Wänden befindlichen Kasten), wie z. B. die Belagerungsgeschütze, so giebt man auf Märschen dem Rohre eine andere Lage. Es befinden sich nämlich zu diesem Ende Zapfenlager mehr in der Mitte der Laffette, damit die Last gleichmäßig vertheilt werde; diese Lager heißen Marschlager, zum Gegensatze der Chargirlager. 3) Steht der Protznagel über der Are, so verhindert dies ein zu großes Auf- und Niederschwanken der Laffette, zugleich aber auch den so zweckmäßigen Gebrauch hoher Vorderräder, die dann der Lenkbarkeit nachtheilig wären. Diese Stellung des Protznagels verbietet zugleich auch den Protzkasten und setzt an dessen Stelle den Laffettenkasten (s. fahrende Artillerie) der weniger räumlich ist und die Manipulation erschwert. Eine besondere Art der Wandlaffetten besteht in Schweden. Sie haben das Eigenthümliche, daß der Areinschnitt nicht auf der untern Seite der Laffettenwände ist, sondern auf der obern. Ueber der Are liegt dann ein gußeisernes Pfannenstück, das mittels dreier stehender Bolzen an die Wand befestigt ist. Es umfaßt die Mittelare und bildet vorn bis zur halben Höhe die Stirn. Die geschmiedeten eisernen Zapfenlager sind auf ihm befestigt. Diese Einrichtung bringt den Schwerpunkt des Geschützes außerordentlich niedrig; man vermeidet also das Umwerfen, erleichtert das Auf- und Abprotzen. Nächstdem sind die Wände nur 3,5 Zoll von einander entfernt; das Rohr liegt also über, nicht zwischen ihnen, was die ganze Einrichtung den Blocklaffetten ähnlich macht. Man hat einige Nachtheile der Blocklaffetten dadurch vermieden, aber keinen ihrer Vortheile aufgegeben, wie z. B. größere Lenkbarkeit, bei mit den Hinterrädern gleich hohen Vorderrädern. — Blocklaffettensysteme. Sie unterscheiden sich wesentlich von den Wandlaffettensystemen dadurch, daß das Geschütz hier auf einem Blocke ruht, und sich nicht, wie dort, zwischen zwei Wänden auf und nieder bewegt. Zuerst führte man die Blocklaffetten in England 1803 ein, und hat sie bei den Kriegen auf der pyrenäischen Halbinsel als zweckmäßig erfunden. Dann hat man auf dem Continente vielfache Versuche gemacht, die jedoch hier und da Mängel des Blocklaffettensystems an den Tag brachten, denen nur theilweise abgeholfen werden konnte. Besonders war man in Schweden vom ganzen System wenig contentirt, und führte dort aus diesem Grunde ein Wandlaffettensystem ein, das zwischen beiden eigentlich nur ein Vermittler ist — wie es

Digitized by Google

scheint mit Glück. Das englische System. Der massive Block (s. Fig. 49.*) behält von der Stirn bis zum Ende der Backen, ac, gleiche Breite, verjüngt sich aber von da an um ¼ seiner Breite. Die Sohle des Blockes bildet eine vollkommen gerade Linie bis zum Schwanze, der aufwärts gebogen ist. Die Höhe des Blocks ist bei der Richtmaschine am größten (gleich der Breite), vermindert sich aber von da an bis zum Schwanze, wo sie noch ⅔ der Breite — die sich auch verringert hat — hält. Am Brustſtück sind mittels dreier liegender Bolzen zwei Backen, kurze Wände, befestigt, die oben das Schildzapfenlager enthalten, und unten die Axeinschnitte. Um diese Backen herum geht eine Umbiegeschiene, die vermöge stehender Bolzen befestigt ist; einer dieser Bolzen geht durch die Mittelaxe, um diese zu befestigen. Nächstdem hält noch ein Bolzen die Axe am Blocke unmittelbar fest. Den Schwanz umgiebt eine starke eiserne Schiene, an die ein eiserner Protzring angeschweißt ist. Die Richtmaschine befindet sich in einer Aushöhlung des Blockes, und besteht aus einer stehenden Richtschraube mit Axendrehung. Sie bewegt sich in einer Mutter auf und nieder, die in den Block eingelassen ist. Eine Elevation bis zu 16° ist möglich. Rechts und links neben dem Brustſtück stehen auf der Axe zwei kleine Kästchen m, deren einer Requisiten und die Lunte, der andere aber 6 Schuß — halb Kugel und Kartätschen — enthält. Die Protze, die zu dieser Laffette gehört, hat ebenfalls eine eigenthümliche Construction. In die eiserne Axe ist in der Mitte der Protzhaken befestigt, der in den Protzring eingreift und dann mittels eines Vorsteckers denselben festhält. Zwei Seiten- und eine Mittelstrebe, so wie zwei Streichstangen halten die Sprengwaage, und bilden zugleich einen Rahmen, auf dem, genau über der Axe, zwei Protzkasten sitzen, die mit Strängen angebunden sind. Die Protzkasten stehen in der Mitte etwas von einander ab, haben auch wohl eine Aushöhlung des bequemern Aufprotzens halber. Die Gabeldeichsel ist so eingerichtet, daß man die Pferde hinter einander einzeln, oder paarweise neben einander spannen kann. Alle Räder haben gleiche Durchmesser, 5 Fuß englisch, sie mögen sein wo sie wollen. Die Protzen bilden zugleich die Vorderwagen der Munitionswagen. — Continentalsysteme. In Frankreich, den Niederlanden, der Schweiz und Hessen-Darmstadt, Sardinien u.s.w. hat man einige Veränderungen in dem Systeme angenommen, obwohl dieselben nicht wesentliche zu nennen sind. Zuerst hat man den Block nicht aus dem Ganzen, sondern aus zwei verzahnten Balken geschnitten, theils um in der Auswahl des Holzes weniger beschränkt zu sein, theils um die Reparaturen leichter bewirken zu können. Dann hat man die Protze verändert. Sie besteht nicht mehr aus 2 Protzkästen, sondern aus einem, der festgeschraubt ist. Die Gabeldeichsel hat man durch eine Stangendeichsel ersetzt, doch bleibt dies noch immer eine wunde Stelle des Systems. Denn da der Protzkasten des Hakens wegen unmöglich so weit zurückgesetzt werden kann, daß er allein der Deichsel das Gegengewicht hielte, so ist ein Uebergewicht der Deichsel ganz unvermeidlich. Der Laffettenschwanz hat fast gar keine Einwirkung, da er unmittelbar an der Axe eingehangen werden muß, die Hebelwirkung also ganz zu

Digitized by Google

seinem Nachtheile besteht. — Mehrere Einrichtungen, um den Pferden das Tragen der Deichsel zu erleichtern, sind erfunden worden; doch ohne vollständige Erreichung des Zwecks. — Die Vortheile der Blocklaffetten sind mannichfach. Die Laffettirung ist einfacher, wohlfeiler, leichter; es ist bei ihnen möglich, dem ganzen Artilleriesysteme eine sehr einfache Basis zu geben, was wieder auf die Gebrauchsfähigkeit und die Möglichkeit des Ersatzes vortheilhaft zurückwirkt. Bei allerdings breiterer Spur befördern sie dann die Lenkbarkeit und die Leichtigkeit der Bewegung (größere Vorderräder). In Betreff der Dauerhaftigkeit hat man verschiedene Erfahrungen gemacht. In England hatte man durchaus nicht Ursache zu irgend einer Klage gefunden; dagegen lehrte das Bombardement der Citadelle von Antwerpen, daß die Haubitzblöcke sehr leicht in der Mitte brechen, welche Erfahrung man in Rußland, Preußen und Schweden bestätigt fand. Dieses Brechen fand seine Erklärung in folgendem Umstande: In England waren die Richtschrauben fest mit dem Rohre verbunden; da dieses mancherlei Nachtheile mit sich führte, besonders aber den Rücklauf durch Heben des Laffettenschwanzes vermehrte, so befreite man das Rohr von dieser Verbindung. Hierauf aber entstand ein so heftiges Pucken des Rohrs, daß die Laffetten davon zerstört wurden. In Schweden hat man alle diese Nachtheile durch das combinirte System ausgeglichen, welches oben beschrieben ist. Auch hat man durch die Annahme der Wände die Rückwärtsstellung des Protznagels und dadurch das Gleichgewicht der Deichsel erlangt. — Gebirgslaffetten. Die gewöhnliche Feldartillerie kann im Hochgebirge nicht so gebraucht werden, als es wohl wünschenswerth ist. Deshalb haben alle die Länder, welche mit Hochgebirgen zusammentreffen, für diese besondere Geschützgattungen mit abweichender Laffettirung organisirt, die kürzlich in Folgendem besteht: Eine Hauptbedingung ist der leichte Transport, weshalb das ganze Geschütz leicht sein muß und Rohr und Laffette auch leicht zu trennen sein müssen, damit jedes einzeln transportirt werden könne. Nach mehrern Schwankungen ging man in Frankreich zu den 3Pfünder Kanonen und 24Pfünder (Eisen) Haubitzen über, deren Laffettirung ebenfalls viele Phasen durchlebte, ehe sie auf den naturgemäßen einfachen Standpunkt zurückkehrte. Man hat dort Blocklaffetten, die den gewöhnlichen sehr ähnlich sind, anderswo hat man Wandlaffetten, immer aber gelten folgende Regeln: Eine Gebirgslaffette muß kürzer sein, als eine gewöhnliche, damit sie geringern Rücklauf habe; ihre Spur muß schmäler sein, damit sie sich den engen Gebirgswegen anpasse; häufig werden auch die Räder niedriger sein und die Axen von Holz, der Leichtigkeit wegen. In Algier führt man 12Pfünder Haubitzen; eben so in der Schweiz. Die Blöcke bestehen hier der Länge nach aus 2 Theilen, und sind mit den Backen aus dem Ganzen. In Oestreich hat man 3Pfünder Kanonen auf Wandlaffetten; diese erscheinen besonders bei den Gebirgshaubitzen zweckmäßig, da man besonders auf starke Richtungswinkel Bedacht nehmen muß. In England hat man 3Pfünder Kanonen und 4,4zöllige Haubitzen auf Blocklaffetten. Der Transport aller dieser Geschütze geschieht meistentheils auf Maulthieren; sie werden im Augen-

Digitized by Google

blicke des Bedarfs zusammengesetzt. Doch hat man mitunter auch Protzen, was zweckmäßig erscheint. — Die Munitions- und sonstigen Requisitenwagen. Sie bestehen aus folgenden Gattungen: 1) Munitionswagen für Geschütz und kleine Feuergewehre. 2) Feldschmieden. 3) Requisitenwagen (zum Transport der Vorrathsstücke). 4) Wagen zum Transport der Eisenmunition und des losen Pulvers. 5) Wagen zum Transport der Hebezeuge u. s. w. und der Fourage. Munitionswagen. Nur in einzelnen Fällen transportirt man Munition auf Packpferden; sie wird fast durchgängig auf Wagen verladen, die dann im Stande sein müssen, den Truppen in's Gefecht zu folgen. Zweirädrige, sogenannte Munitionskarren führt nur die russische Artillerie; sie haben so viele Nachtheile, daß sie wahrscheinlich auch dort bald verschwinden werden. Die vierrädrigen Wagen, die außerdem durchgängig in Gebrauch sind, haben verschiedene Einrichtung, je nach dem angenommenen Laffettirungssysteme. Zu dem Wandlaffettensysteme hat man Wagen mit unterlaufenden, niedrigen Vorderrädern (z. B. in Oestreich, Sachsen), deren Lenkbarkeit nur durch den Langbaum begrenzt wird — oder mit nicht unterlaufenden Vorderrädern, wo dann entweder die Tragebäume (Baiern) oder der Wagenkasten der Lenkbarkeit enge Grenzen setzen (Preußen). Die Verbindung des Vorder- und Hinterwagens geschieht entweder durch einen Schlußnagel oder einen Protzhaken, da die Kutschgestelle der Nachtheile zu viele haben. Bei einem guten Artilleriesystem sind alle entsprechenden Räder gleich groß. Die Wurstmunitionswagen sind kleiner als die andern, aber zum Aufsitzen der Bedienungsmannschaft eingerichtet (fahrende Artillerie). Zu dem Blocklaffettensysteme gehören Munitionswagen, die aus einem Hinterwagen und der für alle Feldgeschütze gleichen Protze bestehen. Der Hinterwagen besteht aus einem Langbaume und 2 Tragebalken; ersterer hat vorn den Protzring. Ueber der Hinterare sind 2 Munitionskasten so gestellt, daß der Wagen im Gleichgewicht ist. Beim englischen Systeme sind die Kasten angebunden, können also sehr leicht mit dem Protzkasten gewechselt werden. In Frankreich hat man statt der dort gebräuchlichen Gabel- die Stangendeichsel eingeführt, eben so in Schweden, wo ebenfalls die Vorderwagen aus einer gewöhnlichen Protze bestehen. Das Aufsitzen der Artilleristen geschieht auf den Protzen des Geschützes und des Wagens und dem vordern Kasten des Hinterwagens, so daß bei beschleunigten Bewegungen 9 Mann mit fortkommen. Die Vortheile dieses Systems springen in die Augen. Die Vereinfachung des Materials erfordert weniger Vorrathsstücke und erleichtert zugleich den Ersatz, wodurch bei erhöhter Brauchbarkeit zugleich ein erniedrigter Anschaffungspreis erlangt wird. Betreffs der übrigen Artilleriefahrzeuge verweisen wir theils auf den Artikel Belagerungsartilleriesysteme, theils auf die artilleristischen Werke von Scharnhorst, Rouvroy, Plümicke, Handbuch für Officiere aller Waffen, Jacobi u. s. w. und Betreffs der ältern Constructionen auf Hoyer's Geschichte der Kriegskunst, woselbst auch alle ältern artilleristischen Werke angegeben sind. 1.

Feldbefestigung, ist der Gegensatz der permanenten Befestigung

und charakterisirt sich dadurch, daß sie nur unmittelbar vor dem Gebrauche ausgeführt wird und nach demselben allen den Werth verliert, den ihr der Stand des Krieges momentan verlieh. Hieraus folgen die Grundbedingungen für dieselbe: Leichte und schnelle Ausführbarkeit und die Fähigkeit, Feldgeschützen einen genügenden Widerstand entgegensetzen zu können. Wo es sein kann, kommt die möglichste Sturmsicherheit hinzu; indeß wird dies bei Feldanlagen selten nur zu erreichen sein. Die Profile der Feldbefestigungen (s. Brustwehr und Befestigung) sind also schwach und erhalten nur so viel Stärke, als das zu erwartende Feldgeschütz erfordert. Die Gräben werden weder tiefer noch breiter, als nöthig, um die Erde zu den Brustwehren zu liefern. Das Tracé ist eben so einfach, wie das Profil. Man beschränkt sich auf eine nothdürftige Seitenvertheidigung, die häufig durch nebenliegende Werke nur erzielt wird, und wählt blos die allereinfachsten Constructionen: Die Flesche ist ein Werk von 2 geraden Linien, welche die Spitze des Winkels nach vorn kehren. Der Graben ist ohne Vertheidigung, eben so der Raum vor dem Winkel nur schwach bestrichen. Setzt man noch 2 Linien an, so daß das Werk Bastionsform erhält, so heißt es Lünette. Beide Werke müssen im hintern Raume (der Kehle) geschlossen werden — gewöhnlich durch eine Palliſadirung oder im Nothfalle durch eine Barricade. Geschlossene Werke nennt man Redouten, sobald sie nur ausspringende Winkel haben; sie haben 4 bis 6 Seiten. Sternschanzen haben aus- und eingehende Winkel, besitzen deshalb auch Vertheidigung des Grabens und der unbestrichenen Räume vor den ausspringenden Winkeln, doch ist ihre Anlage schon zeitraubender, weshalb sie mehr den Charakter provisorischer Anlagen tragen. Liegen mehrere Feldschanzen neben einander, so entsteht, sobald sie sich unterstützen, eine verschanzte Linie oder Stellung, im Gegenfalle eine Postirung. Beide aber gehören zur provisorischen Befestigung (s. d.). Die Feldbefestigung lehrt ferner, kleine Begünstigungen des Terrains so benutzen, daß mit wenig Hilfsmitteln und in kurzer Zeit sie zu einem hartnäckigen Widerstande vorbereitet sind. Dies findet Anwendung bei Wäldern, Gehöften, Dörfern und Städten. Geschütze werden nur einzeln in Feldschanzen eingeführt; sie feuern dann gewöhnlich über Bank. Eine Ausnahme machen große Batterien in verschanzten Stellungen (z. B. bei Borodino). — Man vgl. die Feldbefestigungskunst von Bleſſon, Peschel und Eyckemeyer. 1.

Felder, Lacunae (Bauk.), alle gewöhnlich mit Gesimsen eingefaßte Vertiefungen an Decken, Wänden und Thüren; auch heißen F. diejenigen leeren Räume, welche, bei den in Riegel gebauten Wänden durch die Verbindung der Ständer mit den Bändern und Riegeln entstanden, mit Steinen ausgemauert sind.

Feldertheilung (Geod.), ist die Theilung eines Feldes nach gegebenen Verhältnissen und Formen, und wird entweder durch Construction oder durch Rechnung, hierauf aber mittels Abstecken von Pfählen auf dem besagten Felde bewerkstelligt. Außer Bonitirung

Digitized by Google

wird hauptsächlich Kenntniß der Elementargeometrie und ebenen Trigonometrie bei einer vorzunehmenden F. erfordert. Praktische Anweisung zur F. kommt fast in allen Lehrbüchern der Feldmeßkunst vor, z. B. in Grüson, Geodäsie, Berlin 1811 und in Gottfr. Wießner's Prakt. Anweis. zur Feldmeßkunst u. s. w. Leipzig 1835 Kapitel X. vor.

Feldgeschütze (Artill.), s. Geschütze.

Feldgestänge oder **Stangenkunst** (Wasserbauk.), ist eine zur Hervorbringung des Wassers aus der Tiefe dienende Vorrichtung, zu der hauptsächlich entweder ein von Thieren getriebener Göpel oder ein Wasserrad gehört. Jene oder dieses hat eine die Bewegung mittels Stangen bis zum Kunstkreuze fortpflanzende Kurbel, die das Wasser aus der Tiefe hervorhebenden Pumpstangen aber befinden sich an dem Kunstkreuze. Leichte und bewegliche 4 Zoll dicke Gestelle von Holz, Lenker oder Schwingen genannt, von 24 bis 30 Fuß Länge, unterstützen die zusammenhängenden Stangen in der Art, daß letztere sich leicht hin und her bewegen können, und diese Bewegung geschieht um einen durchgesteckten Bolzen.

Feldmark, heißt die Fläche aller, entweder zu einer Gemeinde oder zu einem Landgute gehörenden, mit einer, durch Gräben oder Marksteine gebildeten, Grenze eingeschlossener Grundstücke.

Feldmessen, ist die Beschäftigung des Feldmessers, welche im Ausmessen, Auftragen und Eintheilen von verschiedenen Stücken Landes besteht. — Mehr s. Feldmesser und Feldmeßkunst.

Feldmesser, Geometer, ist diejenige Person, welche das Ausmessen, Auftragen und Eintheilen eines größern oder kleinern Stück Landes, dessen Flächeninhalt und Lage erforscht werden soll, gründlich versteht. Daher muß der F. den elementaren Theil der Arithmetik und Geometrie genau kennen, eine gewisse Fertigkeit im topographischen Zeichnen besitzen, so wie auch vorzüglich die Construction und Behandlung der verschiedenen Meßapparate hinsichtlich ihres richtigen Gebrauchs verstehen. Wird der F., wie häufig geschieht, in gerichtlichen Angelegenheiten zugezogen, so verlangt man von ihm natürlich strenge Gewissenhaftigkeit und Rechtlichkeit, weil auf seine Operationen und Resultate sehr viel mit ankommt. Es giebt daher auch geschworne F. Uebrigens tritt oft der Fall ein, daß ein Architekt, ein Straßen- oder Wasserbaumeister, ein Forstmann, ein Militär vom Geniewesen u. a. die Functionen eines F. vollkommen zu verstehen und zu verrichten hat, weshalb allen diesen Personen wenigstens die Anfangsgründe der Feldmeßkunst (s. d.) nicht unbekannt sein dürfen. — Von dem F., der es blos mit dem Ausmessen von Fluren zu thun hat, die höchstens 1 bis 1½ Quadratmeilen groß sind, unterscheidet sich der Obergeometer, Geodät oder Trigonometer (s. Geodät).

Feldmeßkunst oder **niedere Geodäsie**, nennt man die wissenschaftliche Kunst, Stücken Landes von etlichen Quadratruthen bis zu 1 oder 1½ Quadratmeilen Flächenraum, ihrer Größe, Gestalt und Lage nach, zu messen und zu Papier zu bringen, zum Unterschiede von der Landmeßkunst oder höhern Geodäsie (s. Geodäsie). Weil jede

Digitized by Google

aufzunehmende Fläche faſt nirgends ganz eben iſt, ſo muß man ſich auf dieſer Fläche eine Ebene horizontal liegend und auf dieſelbe aus allen aufzunehmenden Punkten Perpendikel gefällt denken, deren Fußpunkte in der Ebene die Projectionen jener, und die Ebene ſelbſt die horizontale Projectionsebene der aufzunehmenden Fläche genannt wird. Die Fläche des Papiers, welche die Zeichnung aufnimmt, ſtellt alsdann dieſe horizontale Projectionsebene vor. Alle directen Meſſungen der niedern Geodäſie ſind theils Meſſungen von Entfernungen gegebener Punkte, theils Meſſungen von Winkeln. Aus dem, was vorhin geſagt worden, ergiebt ſich nun aber, daß nie die wirklichen Entfernungen und Winkel, ſondern blos deren Horizontalprojectionen durch Meſſung gefunden werden. Hieraus erhellt ferner, daß, wenn man den Flächeninhalt der Figur des aufzunehmenden Stück Landes beſtimmt, niemals der Flächeninhalt der wirklichen Figur, ſondern nur der der Horizontalprojection derſelben gefunden wird. Fragt alſo z. B. ein Oekonom einen Feldmeſſer wegen der Größe ſeiner vom Letztern vermeſſenen Ackerſtücke, ſo erfährt er nicht deren wahren Flächeninhalt, ſondern nur den der horizontalen Projectionen dieſer Ackerſtücke. Die Frage nun, ob die Größe der Horizontalprojection eines Stück Landes in ökonomiſcher Rückſicht für deſſen wahre Größe zu halten ſei, iſt ſchwerlich vollſtändig zu beantworten. Indeſſen hat ſich die F. ſtets nur um die horizontalen Projectionen beliebiger Flächen zu bekümmern, und die Größe der letztern immer blos durch die Größe der erſtern auszudrücken, indem die Beurtheilung aller andern, etwa noch hinzukommenden, Verhältniſſe ſtets eigentlichen Oekonomen bei Abſchätzung der Ländereien überlaſſen bleiben muß. Uebrigens ſ. man den Art. Horizontalprojection einer Aufnahme. — Um Linien und Winkel ausmeſſen zu können, bedient man ſich verſchiedener Meßwerkzeuge, welche man oft unter dem gemeinſchaftlichen Namen Feldmeßapparat begreift, und zu dem die Abſteckſtäbe (ſ. d.), die Meßkette, Meßſchnure, das Meßband, die Meßſtangen, Maßſtäbe, der Meßtiſch, die Doſenlibelle, das Diopterlineal, der Transporteur, die Copirnadel, die Bouſſole, Kippregel, Zollmann'ſche Scheibe, das Winkelkreuz u. ſ. w. (man ſ. dieſe einzelnen Artikel) gehören. Jeder Meſſung geht die Eintheilung in geradlinige Dreiecke, die Legung des Dreiecknetzes voran; alsdann kommt die genaue Beſtimmung der krummlinigen oder geradlinigen, natürlichen oder künſtlichen Grenzen. Hat man die Winkel und Linien im Felde mittels der verſchiedenen Meßinſtrumente genau vermeſſen und in ein Brouillon (ſ. d.) aufgezeichnet, ſodann alles mittels des Reißzeuges nach verjüngtem Maßſtabe zu Papier gebracht, ſo entſteht der Plan. S. hierüber Benzenberg, Handb. für die Oberlandmeſſer Düſſeldorf 1813; Crelle, Handb. des Feldmeſſens und Nivellirens in den gewöhnl. Fällen. Berlin 1826; Montanus, Syſtemat. Handbuch der geſammten Land- und Erdenmeſſung. Berlin 1819; Netto, Handbuch d. geſammt. Vermeſſungskunde. Berlin 1824; v. Schlieben's ſelbſtlehrender Feldmeſſer. Leipz. 1811; Arzberger, prakt. Anweiſ. u. ſ. w. Coblenz, 2. Aufl. 1824; Rommerdt's, Feldmeß-Katechismus u. ſ. w. Nordh. 1824; Dörffling, faßl. Anweiſ. zu

Digitized by Google

prakt. Feldm. Zerbst 1820; Breihaupt's, Hand- und Lehrb. der Feldmeßk. Heidelb. 1824; Grunert, Geodäsie. Leipz. 1842 u. s. w.

Feldschanze (Fortif.), ist ein aus Erde aufgeworfener, mit einem Graben versehener Wall, der zur Befestigung irgend eines wichtigen Punktes oder Platzes dient. Die letztern einschließenden F. oder Brustwehren bilden entweder unregelmäßige oder regelmäßige Winkel. Im letztern Falle heißt eine F. auch Redoute, wenn die Figur ein Quadrat oder Parallelogramm ist, dagegen eine Sternschanze, sobald die F. ein regelmäßiges Fünf- oder Sechseck bildet. Dient die F. zur Befestigung einer Brücke, so heißt sie Brückenschanze (s. d.). Die F. geben auch Verstärkungen einer Circum- oder Contravallationslinie ab. Man s. ferner den Art. Feldbefestigung.

Feldschlange (Artill.), s. Geschütze.

Feldstecher (Dioptr.), nennt man kleine, jedoch ziemlich stark vergrößernde Galileische Fernröhre, die meist mit mehrern auf einer kleinen Drehscheibe befestigten Oculären versehen sind, um verschiedene Vergrößerungen (5 bis 20 oder 30 Mal) erzeugen zu können.

Feldtisch (Geod.), s. v. a. Meßtisch (s. d.).

Feldzirkel, ist eine gewöhnlich 5 Fuß lange Latte mit zwei an ihren beiden Enden senkrecht befestigten 12 Zoll langen Spitzen, und dient, auf einer gegebenen Erdfläche eine Kreislinie in sie einzureißen, um z. B. ein rundes Beet in einem Garten anzulegen.

Felin (Metrol.), ein ehemaliges, französisches und belgisches Gold- und Silbergewicht; in Frankreich waren 10 F. = 1 Gros, in Brüssel 1 F. = 8 As.

Felucke (Schiffsbauk.), ist ein kleines schnellsegelndes Ruderschiff von 52 Fuß Länge und 12 F. Breite, mit 2 Masten, 2 Segeln und 12 Rudern auf jeder Seite. Die F. trifft man auf dem mittelländischen Meere an.

Fenster (Bauk.), heißen bekanntlich die, gewöhnlich mit Glasscheiben geschlossenen, Oeffnungen in den äußern Mauern eines Gebäudes, welches durch die F. das nöthige Tageslicht erhalt. Die Größe der Oeffnung richtet sich nach dem Zwecke, den das Gebäude hat; unbedeutende kleine Gebäude erhalten kleinere, wichtige, große, öffentliche oder Privatgebäude aber größere F. Eben so ist das Verhältniß der Breite zur Höhe vom Charakter des Gebäudes abhängig; die besten Verhältnisse sind für Wohngebäude 3 : 7, auch 1 : 2. In Kirchen und großen Sälen stellen sich indessen die Verhältnisse höher; die F. können hier 5 bis 8 Fuß breit, 12 bis 20 und mehr Fuß hoch sein, wahrend sie bei gewöhnlichen Wohngebäuden nicht unter 3 Fuß, bei landwirthschaftlichen Gebäuden aber noch schmäler sind. Die Breite der Gewände, der sogenannten Sohlbank und des Sturzes, beträgt, sobald sie vor der Mauerfläche vorstehen und mit Gliedern verziert sind, $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{6}$ der Breite der Fensteröffnung. Die Fensterbrüstung ist die, um 1 bis $1\frac{1}{2}$ Fuß schwächere, Mauer zwischen dem Boden und der Sohlbank. Hinsichtlich der Größe, Gestalt und des

Zwecks theilt man die F. ein in 1) viereckige F. mit waagerecht liegendem Sturze; 2) Bogenfenster, d. h. solche, die oben in einen Bogen sich schließen; 3) Kirchenfenster mit dem Verhältniß 1 : 4 der Breite zur Höhe; 4) Kellerfenster (mit dem Verhältniß: Breite der Stockwerksfenster zu Eins, wie Breite zur Höhe); 5) Oberluftfenster u. a. m. Hölzerne, bogenförmige und ausgeschweifte Dachfenster heißen Fledermäuse, zirkelrunde dagegen Ochsenaugen. — Alles was sonst noch über Fenster im Allgemeinen und im Besondern zu bemerken ist, gehört zum rein technischen Theile der bürgerlichen Baukunst, daher praktische Werke der Baukunst, die ausführlich von diesem Gegenstande handeln, nachzulesen sind. Hinsichtlich der Fensterstellung, d. h. der Anordnung der F. an der Façade eines Gebäudes, ist zu bemerken, daß sie stets symmetrisch sein muß; entweder hat man die F. gleichweit von einander oder gruppenweise zu stellen. Größe und Anordnung der F. eines und desselben Stockwerks muß ebenfalls gleich sein. Die Anzahl der F. ist zwar willkürlich oder richtet sich nach dem obwaltenden Bedürfniß, indessen darf der Fensterschaft nie schmäler als die Fensteröffnung angenommen werden. Am besten ist das Verhältniß des erstern zur letztern wie 3 : 2. Uebrigens müssen auch die F. aller Stockwerke an derselben Façade senkrecht in ihrer Mittellinie über einander stehen, wenn auch hierbei die Fenster der obern Stockwerke oft etwas niedriger und auch schmäler angelegt werden.

Fensterstellung (Bauk.), s. Fenster.

Feralis, nannten die Sterndeuter irgend einen Planeten, sobald er mit keinem andern Planeten Gemeinschaft hat.

Fernrohr oder **Teleskop** (Dioptr.), im gewöhnlichen Sprachgebrauche Perspectiv oder Fernglas genannt, ist ein optisches Instrument, das entfernte Gegenstände gleichsam zum Auge des Beobachters näher zieht und sie dadurch ihm deutlicher und vergrößert darstellt. Es giebt 2 Hauptgattungen von F., dioptrische F. oder Refractoren und katoptrische (genauer katadioptrische) F. oder Reflectoren. Jene sind blos aus Gläsern zusammengesetzt, und in ihnen wird also das Licht nur gebrochen; letztere, welche auch Spiegelteleskope heißen, enthalten Spiegel und Gläser, und in ihnen erleidet also das Licht eine Zurückwerfung und Brechung. Von jeder dieser beiden Hauptgattungen giebt es 3 Arten, die sämmtlich im 17. Jahrhundert erfunden worden sind. Von den Reflectoren oder Spiegelteleskopen wird der Art. Spiegelteleskop besonders handeln, daher wir hier blos das eigentliche (dioptrische) F. ausführlich betrachten, vorher aber erst einige allgemeine das F. betreffende Bemerkungen mittheilen wollen. Wenn auf ein erhaben geschliffenes Glas die von einem entfernten Objecte ausgehenden Strahlen auffallen, so werden sie dergestalt gebrochen, daß alle von demselben Punkte ausfahrenden Strahlen sich wieder in einem Punkte vereinigen; mithin erzeugt sich, weil dies für alle Punkte gilt, in der Gegend, wo diese Vereinigungspunkte liegen, ein Bild des Objects, das man nun entweder durch ein zweites Glas oder mittels einer schicklichen Verbin-

dung mehrerer Gläſer betrachtet. Letztere ſind ſo geſtellt, daß dann das Object ſich größer darſtellt, als es dem freien Auge vorkommt. Das die Lichtſtrahlen von dem Gegenſtande zuerſt empfangende Glas heißt das Objectivglas, und dasjenige Glas, wodurch das erzeugte Bild betrachtet wird, das Augen- oder Ocularglas, und zwar ein einfaches Ocular, ſobald es blos ein Glas iſt, dagegen ein zuſammengeſetztes Ocular, wenn in der Ocularröhre mehrere Gläſer mit einander verbunden ſind. Außer der Vergrößerung des F. muß auch noch der Durchmeſſer des Geſichtsfeldes (Größe des Sehfeldes), die Lichtſtärke und der Grad der Deutlichkeit des F. berückſichtigt werden. Was nun die 3 Arten des F. betrifft, ſo ſind dieſelben: 1) das aſtronomiſche Fernrohr (Kepler's Erfindung), 2) das Erdfernrohr (von de Rheita angegeben) und 3) das holländiſche oder Galileiſche F. (zuerſt in Gebrauch gekommen). — Das aſtronomiſche F. iſt eine Verbindung von zwei erhabenen Gläſern; das eine derſelben, das Ocular, kann dem andern Glaſe, dem Objective, mehr oder weniger genähert werden. Dieſes F. zeigt zwar die Gegenſtände verkehrt, aber ſehr deutlich und vergrößert, hat auch ein großes Geſichtsfeld. Wenn nämlich von einem unendlich weit entfernten Objecte Strahlen auf das Converglas DE (Fig. 50.) auffallen, ſo werden die in der Richtung AC auffallenden Strahlen in a, die mit pC parallel auffallenden in b ſich vereinigen. Mithin entſteht in ab ein umgekehrtes Bild des Objects, vorausgeſetzt aber, daß das convere Ocular GH ſo geſtellt iſt, daß ſein Focus ebenfalls in a ſich befindet. Folglich werden die in a ſich durchkreuzenden Strahlen, da ſie vom Brennpunkte des Augenglaſes ausfahren, ſo gebrochen, daß ſie unter ſich parallel mit der Axe ausfallen, daher einem in o ſich befindenden Auge ein ganz deutliches Bild geben. Selbſt die in b ſich durchkreuzenden Strahlen werden aus der Focaldiſtanz zum Augenglaſe gelangen und es läßt ſich der durch v gehende Strahl bv faſt ganz als ungebrochen, dagegen alle übrigen als nach der Brechung mit bv parallel laufend betrachten. Folglich kann das Auge alle Theile des Bildes mittels paralleler Strahlen deutlich wahrnehmen, nur daß das Bild ſelbſt verkehrt ſich darſtellt, weil der von b kommende Strahl bdo von einem unter ov liegenden Punkte herkommt, jedoch derjenige Punkt in der Richtung Cp, von dem b das Bild iſt, über oA liegt. — Was die Vergrößerung des F. betrifft, ſo iſt dieſelbe gleich dem Quotienten der Diviſion der Ocularbrennweite in die Objectivbrennweite. Hierüber ſ. man die Art. Auzometer, Dynameter und Vergrößerung eines F. Vor der Erfindung des achromatiſchen F. kam es bei dem gemeinen F. ſehr viel auf das richtige Verhältniß des Oculars zum Objectiv an, ſobald bei einer gegebenen Vergrößerung des F. daſſelbe die größtmöglichſte Lichtſtärke und Deutlichkeit beſitzen ſollte. Huyghens hat eine Tafel ſolcher Verhältniſſe angegeben, woraus wir denn allerdings leicht abnehmen können, wie beträchtlich lang die unachromatiſchen F. bei nur mäßigen Vergrößerungen ausfallen mußten, und wie beſchwerlich der Gebrauch ſolcher ungemein langen F. (man ſ. Fernglä-ſer ohne Röhren) geweſen iſt, während die jetzigen achroma-

tiſchen F. bei ungleich kürzern Längen bedeutendere Vergrößerungen aushalten:

Tafel von Huyghens für unachromatiſche Fernröhre.

Focalweite des Objectivs.	Focalweite des Oculars.	Vergrößerung.	Apertur.
1 Fuß	0,61 Zoll	20	0,55 Zoll
2	0,85	28	0,77
3	1,05	34	0,95
4	1,20	40	1,09
5	1,35	44	1,23
6	1,47	49	1,34
7	1,60	53	1,45
8	1,71	56	1,55
9	1,80	60	1,64
10	1,90	63	1,73
15	2,32	77	2,12
20	2,70	89	2,45
25	3,01	100	2,74

Die letzte Columne dieſer Tafel zeigt zugleich, welche verhältnißmäßig nur geringe Oeffnungen (ſ. den Art. Apertur) man den gewöhnlichen Objectivgläſern geben konnte. Mehr hiervon ſ. weiter unten. Was nun das Geſichtsfeld des F. betrifft, ſo empfängt ein Auge in o (Fig. 50.), das etwas weiter als die Brennweite vom Ocular abſteht, Licht von allen durch das F. hindurch gehenden Strahlencylindern. Der vortheilhafteſte Ort o des Auges, d. h. die ſchicklichſte Entfernung vo deſſelben vom Ocular, wird beſtimmt durch die Gleichung $vo = \frac{bf'}{b-f'}$, wo b die Weite Cv, und f' des Augenglaſes Brennweite bezeichnet. Ferner kann man das Geſichtsfeld zwar beliebig groß erhalten, doch geht dies nur bis zu einer ziemlich beſtimmten Grenze. Das Auge o kann nämlich nicht mehr überſchauen, als die Gegenſtände, deren Lichtſtrahlen das Ocular durchläßt, daher nur die als die äußerſten, von welchen der gerade aus fortgeführte Strahl pC den Rand H des Augenglaſes träfe. Daher iſt der Halbmeſſer des größtmöglichſten Geſichtsfelds = HCv = pCA. Bezeichnet man nun denſelben durch φ, die Brennweite des Objectivglaſes durch f, und den Halbmeſſer des Augenglaſes durch h', ſo iſt $\mathrm{tg}\varphi = \frac{h'}{f+f'}$, d. h. φ iſt ſo groß, als der vom Mittelpunkt C des Objectivs DE aus geſehene Halbmeſſer vH des Oculars; vorausgeſetzt nämlich, das F. ſei nicht zu kurz, d. h. f + f' nicht zu klein. Um aber ein etwas größeres Geſichtsfeld zu erhalten, als es durch ein einfaches Ocular möglich wäre, bringt man gewöhnlich zwei Augengläſer an, welche Einrichtung auch noch in anderer Hinſicht vortheilhaft iſt. Wenn h'' der Halbmeſſer des hinzugekommenen zweiten Augenglaſes, das man mit dem Namen Collectivglas (ſ. d.) zu bezeichnen pflegt, iſt, ſo

Digitized by Google

müssen dann die Brennweiten f′ und f″ der beiden Oculare, sollen die Bilder nicht undeutlich ausfallen, in einem richtigen Verhältnisse zu einander stehen, und h″ einen gewissen Theil des Focus f″ nicht überschreiten. Dieses Verhältniß wird nämlich bedingt durch irgend eine der 3 folgenden Gleichungen

$$h' = h''\left(\frac{2f-f'}{3f+f'}\right),\quad h' = \mu f''\left(\frac{2f-f'}{3f+f'}\right),\quad h' = \mu f'\left(\frac{2f-f'}{2f+3f'}\right)$$

wo $h'' = \mu f''$ gesetzt worden ist, und wo μ eine erst aus Versuchen zu bestimmende Größe bezeichnet. Dann wird bei einem solchen doppelten Ocular der Halbmesser des Gesichtsfeldes $= \frac{2\mu f'}{2f+3f'}$, also fast genau das Doppelte vom Halbmesser des Gesichtsfeldes beim einfachen Ocular sein. — Gewöhnlich aber richtet sich die Größe des Gesichtsfeldes nach dem Diaphragma (s. d.). Ist nämlich d der Durchmesser des Diaphragma's, f die Focalweite des Objectivglases, und α der Winkel, den man mit dem Fernrohre übersehen kann, so hat man $\alpha = \frac{d}{f.\sin 1''}$. Am bequemsten läßt sich aber der Durchmesser des Gesichtsfeldes praktisch, d. h. durch Beobachtung bestimmen. Es wird nämlich ein, im Aequator oder nahe demselben stehender, Stern während seiner Culmination beobachtet. Die Sternzeit nun, welche der Stern gebraucht hat, mitten durch das Gesichtsfeld des F. hindurch zu gehen, giebt in Grade, Minuten und Secunden verwandelt (1 Stunde = 15 Grad) den Durchmesser des Gesichtsfeldes. Ferner muß die Intensität oder die Lichtstärke des F. offenbar größer sein, als die Beleuchtung des Gegenstandes selbst. Nimmt man nämlich die Intensität des Lichts beim Eintritt in das F. zur Einheit an, so wird diese Intensität, d. h. die Lichtstärke oder Helligkeit des F., beim Austritte aus demselben, also beim Eintritte in das Auge, $\frac{h^2}{h'^2}$ sein, wo h und h′ die Halbmesser des Objectiv- und Ocularglases bedeuten. Doch wird diese Lichtstärke durch das Diaphragma wieder etwas vermindert. Ist nun für einen Planeten a seine Entfernung von der Erde, h die von der Sonne, so zeigt das F. den Planeten mit der Lichtstärke $k = \frac{A.B.h^2}{(ab)^2}$, wo A eine vom Durchmesser des Planeten und von der Größe seiner, Licht zurückwerfenden, Kraft abhängige constante Größe, B gleichfalls eine beständige Größe bezeichnet, die von dem Verluste abhängt, den das Licht vermöge der Brechung durch die Gläser erleidet. Für ein anderes F., dessen Objectiv den Halbmesser H hat, wird die Lichtstärke des nämlichen Planeten sein: $k' = \frac{A.B.H^2}{(ab)^2}$. Da nun $k : k' = h^2 : H^2$ ist, so folgt daraus, daß die Lichtstärke des F. dem Quadrate des Halbmessers seines Objectivglases proportional ist, daß mithin große Objective vortheilhafter sind als kleine. Die großen Fraunhofer'schen Refractoren haben Objective von 9 bis 10 Zoll im Diameter, sind folglich weit besser, als die vorzüglichsten englischen Refractoren, die Objective von höchstens 5 bis 6 Zoll im Durchmesser besitzen. Was ferner den Grad der Deutlichkeit anlangt, so kommt es in die-

Digitized by Google

ser Hinsicht bei den nichtachromatischen Fernröhren hauptsächlich auf die Größe der Oeffnung (Apertur) des Objectivglases an, weil, die Abweichung wegen der Kugelgestalt als unbedeutend bei Seite gesetzt, von der Farbenzerstreuung der Grad der Deutlichkeit am meisten abhängt. Es ist nämlich aus der Optik bekannt, daß die auf das Objectivglas auffallenden Strahlen, welche von einem Punkt hergekommen, nicht wieder in einen einzigen Punkt, sondern in einen Kreis vom Halbmesser ξh, wo h der Halbmesser des Objectivs, ξ eine für jede Glasart gewisse Größe ist, vereinigt werden. Dann drückt $\left(\frac{\xi h}{f'}\right)^2$, wo f' des Augenglases Brennweite bezeichnet, das Maß der Undeutlichkeit aus, die, wenn $\xi = 0$ wäre, oder wenn ein von der Farbenzerstreuung freies Objectiv genommen würde, völlig verschwinden müßte. Es war nun daher sonst von großer Wichtigkeit, den Durchmesser 2H der Apertur eines zweiten F., bei welchem F' und F die Brennweiten des Ocular- und Objectivglases sind, in der Art genau zu bestimmen, daß beide Fernröhre gleiche Lichtstärke und Deutlichkeit besitzen sollten, vorausgesetzt, das zweite F. müsse zugleich vMal so viel als das erste vergrößern. Zur Erreichung dieser Absichten dienen denn die Bedingungsgleichungen $F' = vf'$, $H = vh$, $H^2 : h^2 = F : f$, welche aufmerksam betrachtet, den wichtigen Satz geben, daß die Brennweite des Oculars, so wie die Apertur, der Vergrößerung und beide auch der Quadratwurzel aus der Brennweite des Objectivs proportional sind. Einer solchen einschränkenden Bedingung nun aber sind die achromatischen F. blos in viel geringerm Grade unterworfen (man s. die Artt. Achromatische Objective und Achromatischer Refractor), eben so auch die dialytischen F., von denen später die Rede sein wird. Als eine besondere Gattung des astronomischen F. kann der Kometensucher (s. d.), und von diesem wiederum der Trouveur oder Sucher (s. Trouveur) betrachtet werden. — Die zweite Art von F., das Erdfernrohr, ist eine Verbindung von 4 erhabenen Gläsern; drei derselben, in gewisse unveränderliche Distanzen von einander gestellt, können sämmtlich zugleich dem vierten Glase, dem Objective, mehr oder weniger genähert werden. Man kann dieses F. als die Zusammensetzung von 2 astronomischen F. ansehen, da die vom Objective ED (Fig. 51.) aufgefangenen Strahlen in ab ein Bild erzeugen, hierauf im Glase GH, dessen Focus in a liegt, so gebrochen werden, daß die von jedem einzelnen Punkte des Objects kommenden Strahlen parallel ausfahrend das Glas IK treffen, in $\alpha\beta$ abermals ein Bild, jedoch ein aufrechtes, bilden und endlich durch das Glas LM gebrochen zum Auge in O kommen, sobald α der gemeinschaftliche Focus von IK und LM ist. Setzt man die Brennweite der auf einander folgenden Gläser gleich f, f', f'', f''', so ist die Vergrößerung des F. $v = \frac{f.f'}{f'.f'''}$, und die Länge l des ganzen F. $l = f + f' + VW + f'' + f'''$, wo man VW (Fig. 51.) beliebig annehmen kann. Formeln zur Bestimmung der Größe des Gesichtsfeldes und der Aperturen der Oculare geben Smith, Lehrbegr. d. Opt. S. 36 und Klügel, Dioptr. §. 470. u. 471., so wie

Digitized by Google

Euler. Indeſſen iſt es vortheilhafter, dem Erdfernrohre 4 Oculare zu geben, was auch in der Regel jetzt geſchieht. Das dem Auge zunächſt ſtehende Ocular bekommt nämlich, wie im aſtronomiſchen F., ein Collectivglas, und dies iſt alſo das zweite Ocularglas. Auch hier dient das Collectivglas zur Erzeugung eines etwas größern Geſichtsfeldes, deſſen Durchmeſſer auf praktiſche Weiſe zu beſtimmen, ſchon oben angedeutet worden iſt. Das Erdfernrohr kann übrigens durch Wegnahme der mittelſten 2 Oculare in ein aſtronomiſches F. verwandelt werden. Da das Licht durch 4 Gläſer ſtets etwas geſchwächt wird, ſo giebt jenes auch weniger Helligkeit als dieſes. Erdfernröhre mit 5 bis 6 Augengläſern taugen gar nichts. Die einfacher ſcheinende Conſtruction mit 3 Gläſern iſt eben ſo wenig zweckmäßig, weil ſie blos ein ſehr kleines Geſichtsfeld gewährt und die Farbenzerſtreuung der beiden Oculare ſich nur wenig aufheben läßt. Man vergl. hierüber Gehl. phyſ. W. n. A. IV. 1. Abthlg. S. 167 bis 169. — Die dritte Art von F. endlich, das holländiſche F., hat die einfachſte Conſtruction, denn es beſteht nur aus 2 Gläſern, dem converen Objective und dem concaven Oculare, und zeigt ein vergrößertes aufrechtes Bild. Dieſes F. hat jedoch die Unbequemlichkeit, nur ein verhältnißmäßig ſehr kleines Geſichtsfeld, deſſen Durchmeſſer man ebenfalls auf die oben angegebene Weiſe empiriſch beſtimmen kann, zu geben, zumal dann, ſobald das Auge ſich nicht äußerſt nahe am Ocular befindet. Man muß daher die enorme Geduld der damaligen Aſtronomen bewundern, welche ſich des holländiſchen F., ſo lange das aſtronomiſche und das Erdfernrohr noch nicht erfunden waren, zur Anſtellung aſtronomiſcher Beobachtungen bedienen mußten. Jetzt gebraucht man das holländiſche F. nur noch in der Länge etlicher Zolle als ſogenannte Theaterperſpective oder Operngucker (ſ. die Artt. Achromatiſcher Operngucker, Binoculartelescop und Operngucker). Wegen der Theorie des holländiſchen F. verweiſen wir daher, ſeiner geringen Wichtigkeit halber, auf Gehl. phyſ. W. n. A. IV. 1. Abthlg. S. 154 bis 158, wollen aber dafür das Hauptſächlichſte über das **dialytiſche Fernrohr** anführen. Es iſt bekannt, daß ſelbſt die einfachen, blos roh gegoſſenen und weder geſchliffenen noch polirten Glasplatten bedeutende Schwierigkeiten darbieten, alſo auch ſtets höhere Preiſe fordern, je größer dieſe Glasplatten ſelbſt ſind. Denn es hält ungemein ſchwer (man ſ. auch Achromatiſche Objective zum Schluß), große Glastafeln dieſer Art von ganz homogener Maſſe, ohne Wolken und Streifen, zu erlangen, beſonders beim Flintglaſe, wo die ſtarke Beimiſchung von Blei jene Gleichförmigkeit der Maſſe ſo leicht ſtört. Was ferner das aplanatiſche F. (ſ. d.) betrifft, ſo tritt hier die große Schwierigkeit ein, eine ganz homogene Flüſſigkeit von langer Dauer ausfindig zu machen. Alle dieſe Schwierigkeiten und Uebelſtände nun gaben v. Littrow (dem Aeltern) Veranlaſſung zum Nachdenken, durch welches Mittel ſich dieſelben beſeitigen ließen. So ward er auf die Conſtruction des dialytiſchen F. geleitet, welches der Hauptſache nach nur darin von einem achromatiſchen F. unterſchieden iſt, daß die aus Flintglas geſchliffene Concavlinſe des Objectivs, entfernt von der aus Crownglas geſchliffenen Converlinſe des Objectivs, zwiſchen dieſem

Digitized by Google

letztern und dem nächsten Ocularglase angebracht wird. Hierdurch wird nun aber der große Vortheil erlangt, daß die concave Flintglaslinse nicht mehr eben so groß, sondern weit kleiner als die convere Crownglaslinse zu sein braucht. Ein zweiter, sehr wichtiger Vortheil ist hierbei der, daß man die mehrerwähnte Concavlinse mittels einer Schraubenvorrichtung, unabhängig von der Bewegung und Stellung der Ocularröhre, in jede feinste Stellung gegen das Objectiv und die Oculare bringen und somit die größtmöglichste Deutlichkeit und Schärfe der Bilder zuwege bringen kann. Oft übertrifft ein solches dialytisches F. bei gleicher Wirkung mit einem achromatischen F. dieses nicht wenig an Kürze, was gleichfalls kein geringer Vortheil ist. Plößl in Wien verfertigt jetzt die besten dialytischen F. von 28 bis 51 Zoll und von 40 bis 270maliger Vergrößerung für Preise von 140 bis 760 Gulden Conv.-M. Preislisten von achromatischen und dialytischen F., verfertigt in Berlin, München und Wien, finden sich in verschiedenen Nummern der Astron. Nachr. von Schumacher, so wie in Gehl. phys. W. n. A. IX. S. 205—208. Analytische Entwickelungen, das dialytische F. betreffend, s. man Wiener Zeitschrift für Physik und Mathematik. Von Baumgärtner. B. IV. S. 257 und deren „Neue Folge". B. III. S. 57 (die einzige uns bekannte erschöpfende Arbeit hierüber). — Ueber die Anbringung der F. an Meßinstrumenten s. nicht blos die Artt. Aequatoreal, Multiplicationskreis, Passageninstrument und Theodolit, sondern auch vorzüglich den Art. Spiegelteleskop; ferner was die Anwendung eines kleinen Metallspiegels in einem F. betrifft, den Art. Gebrochenes Fernrohr. — Im Laufe dieses wichtigen Artikels müssen noch einige, mehr das Praktische der F. betreffende, Hauptbemerkungen aufgestellt werden. Wegen der Verschiedenheit der Augen und wegen der verschiedenen Entfernung der Gegenstände muß die Ocularröhre zum Verschieben eingerichtet sein. Bei nur schwach vergrößernden F. nämlich begnügt man sich, mit der Hand die Ocularröhre so lange hin und her zu schieben, bis man deutlich sehen kann. Aber bei den viel stärkern F., namentlich bei großen Refractoren, ist eine Stellschraube angebracht, mit welcher man feine Aenderungen erzeugen kann, indem es bei kleinen Brennweiten des Ocularglases nur unbedeutender Aenderungen bedarf, um das F. für jedes Auge gehörig zu stellen. Ferner ist es höchst nöthig, daß sämmtliche Gläser eines F. gut centrirt sind, d. h. die Mittelpunkte aller der Kugelflächen, welchen die einzelnen Oberflächen der Gläser angehören, müssen genau in einer geraden Linie liegen. Ist dies nun nicht wirklich der Fall, so bringe der Opticus nach Fraunhofer's Vorschlag das F. so auf eine Drehbank, daß des erstern Axe mit der Drehungsaxe der letztern zusammenfällt, und betrachte nachher durch die Gläser ein entferntes Object. Dreht dann der Künstler und es tanzt gleichsam dabei das Object, so liegen die Brennpunkte der Gläser so lange noch nicht richtig, als bis die Lage des Glases, dessen Stellung hieran Schuld war, berichtigt und festgestellt worden ist, und das Tanzen des Objects endlich aufgehört hat. Bei der Centrirung eines zusammengesetzten Objectivglases bringt man hinter dasselbe ein Licht, und besieht dieses

Digitized by Google

durch das Rohr, aus dem vorher alle Oculare genommen sind, so werden sie dann außer dem Bilde, das vom converen Linsenglase hervorgebracht wird, jene durch Spiegelung an den Oberflächen entstehenden Bilder zeigen, deren mehrere man leicht gewahr wird. Auf diese Weise kann man, wenn bestimmte Bilder sich von der geraden Linie entfernen, schon beurtheilen, wie das Glas, von dem sie entstehen, durch Stellschrauben berichtigt werden müsse. — Wenn ein Objectiv, das aus einander genommen werden muß, nichts von seiner guten Centrirung verlieren soll, so ist es rathsam, die vorhandene Stellung erst durch ein Zeichen am Rande kenntlich zu machen, damit man das Objectiv nachher wieder so zusammen bringen kann, wie es vereinigt gewesen war. Was ferner die Aufstellung der F. betrifft, so kann diese am besten durch ein dreibeiniges Fußgestell bewerkstelligt werden. Besonders überall anwendbar ist ein Gewinde, oben mit einer Rinne, auf die das Fernrohr aufgelegt und fest gebunden wird, und unten mit einem Zapfen, der in dem Loche einer Schraubenzwinge sich herumdrehen läßt. Die Schraubenzwinge selbst kann dann an einem Baume, Fenster, Pfahl, u. s. w. angebracht werden. Indessen muß bei genauen Beobachtungen, wo auf eine sichere Lage und auf eine feine Bewegung des Fernrohrs fast alles ankommt, das F. um eine, auf dem Fuße ruhende, senkrechte Axe gedreht und dann festgestellt werden können, und zwar mittels einer Schraube ohne Ende, die in Zähne eingreift, welche auf dem Rande einer waagerecht liegenden Scheibe, an die das F. befestigt ist, eingeschnitten sind. Zugleich muß der, auf der senkrechten Axe ruhende, Theil der Unterstützung des F. mit einer horizontalen Axe versehen sein, damit das F. sich in jede Neigung gegen den Horizont bringen lasse, wobei man durch eine ganz ähnliche feine Bewegung, wie die oben beschriebene, nachhelfen kann, um die richtige Stellung des F. völlig zu erreichen. In der Astronomie bedient man sich aber einer ganz andern Aufstellungsart (s. Aequatoreal und Parallaktische Maschine), und was die Anbringung solcher Vorrichtungen in die F. betrifft, die zum Messen kleiner Distanzen dienen, s. man den Art. Fadenmikrometer. — Literatur: Euler Anweis., alle Arten Fernröhre zu verfertigen, a. d. Franz. v. Klügel, Leipz. 1777; Tiedemann, Beschr. der von ihm selbst gefert. achromat. Fernröhre, Stuttg. 1785; Fraunhofer's Bestimm. d. Brechungs- u. Farbenzerstreuungs-Vermögens verschied. Glasarten, z. Vervollk. d. achromat. Fernröhre, Münch. 1816; Prechtl's prakt. Dioptr. Wien 1828; Bischoff's und Littrow's Dioptrik; u. s. w. Die Geschichte von der Erfindung und allmäligen Vervollkommnung der F. findet man besonders gründlich und vollständig in Nürnberger's Popul. astron. Handwörterb. u. s. w. S. 420—425 vorgetragen. — Bald nach Erfindung des Fernrohrs hegte man die übertriebensten Erwartungen von diesem Instrumente, wenn es sehr starke Vergrößerungen hätte. Man suchte daher während des ganzen 17. Jahrhunderts Fernröhre von den größten Dimensionen zu verfertigen. Campani schliff Objectivlinsen von 100 Fuß Brennweite und Auzout sogar ein Objectivglas von 600 Fuß Focalweite. Letzteres konnte jedoch nicht angewandt werden, da die

Digitized by Google

Schwierigkeiten nicht zu besiegen waren, die sich wegen Herstellung der dazu erforderlichen, gleichfalls 600 F. langen Röhre in den Weg stellten. Da vielfache ähnliche Versuche an gleichen Schwierigkeiten scheiterten, so schlug Huyghens (Astroscopia compendiaria, tubi optici molimine liberata, 1684) das Luftfernglas oder Fernglas ohne Röhre vor. Er faßte nämlich ein Objectivglas von großer Brennweite nur in ein ganz kurzes Rohr, das sich mittels einer sogenannten Nuß nach allen Richtungen wenden ließ, und befestigte es auf diese Weise auf einem hohen Orte, z. B. an dem Giebel eines Hauses. Alsdann brachte Huyghens ein zweites nur in der Hand gehaltenes kurzes Rohr, in welchem das Ocularglas befestigt war, in die Axenrichtung des Objectivglases, und beobachtete nun so den gestirnten Himmel. Diese Einrichtung wandten später Bradley und Pound, um ein Objectivglas von 123 Fuß Focalweite gebrauchen zu können, in verbesserter Weise an, und sahen damit im Jahre 1718 wirklich die Saturnstrabanten. — Wie nun solche Ferngläser ohne Röhren zu verfertigen sind, lehren: Hugenius, Astroscopia compendaria etc.; Wolf, Elementa dioptr. §. 330, 396 etc.; Cherubin, Dioptrique regulaire; u. s. w. Man kann sich aber leicht vorstellen, wie unvollkommen der Mechanismus aller dieser Einrichtungen und wie äußerst beschwerlich der Gebrauch solcher dioptrischen Werkzeuge bei anhaltenden Beobachtungen gewesen sein muß. Hierzu kam noch der große Uebelstand, daß diese Luftferngläser weder bei Tage noch bei Mondschein, sondern blos in dunkeln, heiter gestirnten Nächten zu gebrauchen waren, weil die Röhren fehlten, welche doch den Zweck haben, jedes störende Seitenlicht gänzlich abzuhalten.

Fernsäulig (Archit.), s. v. a. Araëostylos (s. d.).

Feste Valuta, s. Valuta.

Festrechnung (Chronol.), nennt man die cyclische Berechnung des Osterfestes, von welchem alle übrigen beweglichen Feste abhängen; s. hierüber Osterſonntag.

Festungen, nennt man Punkte, die permanent befestigt sind. Auf welche Weise dies geschehen kann, darüber s. d. Artikel: Befestigungskunst, Befestigungssysteme. 1.

Festungsartilleriesysteme. Ein wesentlicher Unterschied dieser Systeme mit allen andern beruht schon darin, daß bei ihnen die Leichtigkeit des Transportes eine außerordentlich untergeordnete Rolle spielt. Eine Bewegung kann nur von einem Walltheile auf den andern stattfinden, besondere Aufmerksamkeit braucht also hierauf nicht verwendet zu werden. — Dagegen kommen bei der Laffettirung der Festungsgeschütze (s. Geschütz) andere Forderungen vor, deren wesentlichste folgende sind: 1) Die Geschütze müssen möglichst wenig Breitenraum auf den Wallgängen erfordern. Die Laffette muß also kurz sein und einen beschränkten Rücklauf haben. 2) Sie müssen erlauben, auch bei Nacht nach einem vorher bestimmten Zielpunkte zu feuern, ohne nach jedem Schusse eine erneuerte Richtung zu fordern.

Digitized by Google

3) Sollen sie auch die Bedienung dergestalt erleichtern, daß etwa die Hälfte der Mannschaft nur erforderlich ist, die man auf ein Feldgeschütz rechnet. Dieser Anforderungen wegen hat man fast allgemein die Rahmenlaffetten eingeführt, nur denselben eine, den veränderten Umständen entsprechende, Einrichtung gegeben. Eine Festungslaffette kann bestimmt sein zum Ueberbankfeuern (d. h. über die hohe Brustwehr weg) oder zum Feuern durch Scharten. Letzteres ist fast nur noch in Casematten gebräuchlich, indem man außerdem das Bankfeuer allgemein vorzieht. Die hohen Walllaffetten wurden zuerst vom franz. General Gribeauval nach der Mitte des vorigen Jahrhunderts eingeführt. Sie bestehen aus einem hölzernen Rahmen, der drei Laufrinnen für Räder in starken Balken hat. Diese Balken erheben sich nach hinten, um den Rücklauf des auf ihnen gehenden Geschützes zu schwächen. Die eigentliche Laffette besteht aus zwei hohen, kurzen Wänden, die vorn auf zwei, hinten auf einem Blockrade ruhen, welche letztere in die besagten Laufrinnen eingreifen. Eine Richtmaschine befindet sich unter dem Bodenstück des Rohres. — Sobald bei dieser Laffettirung gefeuert werden soll, erfolgt die Seitenrichtung durch Verrückung des Rahmens, die Höhenrichtung wie gewöhnlich. Wird nun das wieder geladene Geschütz von neuem vorgebracht, so muß es genau dieselbe Lage wieder einnehmen, die es vor dem Schusse hatte. Diese hohen Walllaffetten hat man in neuerer Zeit in Frankreich sehr vereinfacht. Man hat nämlich ein eisernes Dreieck gegossen, dessen ungefähr rechter Winkel nach oben liegt und das Schildzapfenlager enthält. Zwei solcher Dreiecke werden, verbunden, auf eine hölzerne Unterlage gebracht, die wiederum auf Blockrädern ruht, und bilden so die bedeutend niedrigere Laffette. Die nöthige Höhe erlangt man durch Erhöhen des Rahmens, was sehr leicht geschehen ist. Auf diese Weise kann man auch über die niedrigste Brustwehr weg über Bank feuern, während die ältern Laffetten immer eine bestimmte Wallhöhe erforderten. Sind auch die eisernen Dreiecke vielleicht nicht leichter als die hölzernen Wände der frühern Laffetten, so sind sie doch gewiß haltbarer und haben die Sprengstücke einfallender Hohlgeschosse weit weniger zu fürchten. Die Casemattenlaffetten unterscheiden sich von den frühern durch ihre geringe Höhe. Bis Montalembert wendete man nur Schiffslaffetten an, dieser aber construirte niedrige Rahmenlaffetten, die den vorigen bis auf die Höhe ziemlich ähnlich sind. Die neuern, eben erwähnten, franz. Laffetten lassen sich eben so gut in Casematten als auf Wällen anwenden, und darin besteht ihr Hauptvorzug. In den neuern deutschen Befestigungen hat man den Umständen nach verbesserte Laffetten eingeführt. Besonders zeichnen sich hierin die Linzer Constructionen aus, die eine besonders leichte Handhabung im engen Raume gestatten. Sie bestehen aus einem sehr massiven Untergestelle mit beweglichem Block, der das Rohr trägt. — Auch die Germersheimer Laffetten sind zweckmäßig, doch etwas abweichend gebaut. Die Haubitz- und Mörserlaffetten sind analog mit den unter Belagerungs- und Feldartilleriesystemen beschriebenen gebaut. Man nimmt bei ihnen nur auf die Dauerhaftigkeit Rücksicht, weshalb sie meistens stärkere Dimensionen erhalten,

Digitized by Google

als die andern Geschütze gleichen Calibers. Literatur wie unter dem Art. Feldartilleriesysteme. 1.

Festungsbaukunst, s. Befestigungskunst.

Festungslaffettensysteme, s. Festungsartilleriesysteme. 1.

Fette Zeichen (Astrolog.), hießen die ersten 15 Grade des Widders, Stiers und Löwen.

Feuchte Zeichen, nannten die Sterndeuter die Zwillinge, Waage und den Wassermann.

Feueranzeiger, ist ein, gewöhnlich auf einem Thurme eines Ortes angebrachter, Apparat von verschiedener Construction, welcher dient, den Punkt oder die Stelle eines, in der Umgebung des Ortes ausgebrochenen, Feuers jederzeit, namentlich aber bei Nacht zuverlässig anzugeben. Daß alle F., wie sie auch beschaffen sein mögen, die Richtung, nach welcher hin, von dem Thurme aus, wo ein solcher Apparat stehet, das Feuer gesehen wird, genau anzugeben im Stande sind, erhellet leicht von selbst; daß aber fast alle F. die Entfernung der Feuersbrunst entweder nur höchst unvollkommen oder gar nicht andeuten, ist leider bekannt genug. Die Schuld an diesem Uebelstande mag hauptsächlich die Schwierigkeit tragen, diese Entfernung gehörig zu schätzen, da, wie bekannt, bei Nacht ein Feuer stets näher zu sein scheint, als es wirklich ist. Mit Uebergehung bisheriger Constructionen von F., die ihren Zweck nur zum Theil, nämlich in Bezug auf die Richtung der Feuerstelle, erfüllen, wollen wir hier nur des in neuester Zeit von G. A. Jahn vorgeschlagenen F. gedenken, dessen Einrichtung auf dem geometrischen Princip beruhet, daß die Lage eines Punktes im Raume von einem andern Punkte (dem Beobachtsungsorte) aus durch zwei Coordinaten bestimmt wird: durch die Richtungslinie und den Tiefenwinkel. Der Jahn'sche F. besteht daher im Wesentlichen aus einem, in Grade eingetheilten, horizontal gestellten Richtungskreise, in dessen Mittelpunkte sich eine in demselben drehbare Säule befindet. Mit dieser Säule zugleich dreht sich eine auf dem Richtungskreise aufliegende Regel, welche die Richtung nach Graden angiebt. Am obern Ende der Säule ist ein Tiefenquadrant genannter Viertelskreis, ebenfalls in Grade eingetheilt, angebracht, um dessen Mittelpunkt sich ein sogenanntes Nachtfernrohr (s. d.) in der Ebene des senkrecht stehenden Tiefenquadranten auf- und niederbewegen läßt. Zugleich mit dem erwähnten Fernrohre bewegt sich ein Zeiger oder Inder längs der Theilung des Viertelkreises, und giebt somit die höhere oder tiefere Stellung des Fernrohrs, d. h. also den Tiefenwinkel an. Vorausgesetzt nun, der ganze Apparat bleibe stets auf derselben Stelle stehen und sei keinem Wanken unterworfen, vorausgesetzt ferner, daß man bei Tage von dem Thurme aus mit diesem Apparate die Richtungslinien und Tiefenwinkel aller, in der Umgebung des Ortes liegenden, wichtigsten Ortschaften und sonstigen Punkte, d. h. also deren Lagen im Raume sorgfältigst bestimmt und in ein, Ortsmanual genanntes, Buch schriftlich eingetragen hat; so sieht man leicht ein, wie umgekehrt mittels des F. und des Ortsmanuals

Digitized by Google

ein bei Tage oder bei Nacht ausgebrochenes Feuer hinsichtlich seiner Lage, d. h. wo es ist, augenblicklich und zuverlässig genug ermittelt werden kann. Die Genauigkeit des Jahn'schen F., von welchem im J. 1844 zu Leipzig bei Hunger eine kleine Schrift unter dem Titel „Ortsfeueranzeiger" (auf die wir hier größerer Ausführlichkeit wegen verweisen müssen) erschienen, ist bis auf 2 Stunden Entfernung — weiter geben auch in der Regel die Feuerspritzen niemals — immer der Art, daß man sich auf diese Methode sicher verlassen kann. In Ermangelung des Jahn'schen Apparates kann man sich auch eines Theodoliten bedienen.

Feuerdreieck (Astrol.), war der gemeinsame Name der Himmelszeichen Widder, Löwe und Schütze.

Feuergewehr, heißt diejenige Pulverwaffe, die von einem einzigen Manne bedient oder gehandhabt wird. Die Feuergewehre unterscheidet man in glatte und gezogene, über die letztern s. Büchsensysteme. Bei den glatten Gewehren kommen ganz dieselben Gesetze in Anwendung, die bei Betrachtung geworfener Körper (Ballistik) entwickelt sind. Die Theorie der glatten Gewehre gründet sich auf das Gesetz, daß ein Körper (Kugel) nur in der, durch die Richtung bezeichneten, Verticalebene sich fortbewegen kann, wenn sein Schwerpunkt ebenfalls in derselben liegt. Eben so muß sein Schwerpunkt in der Mitte des Körpers liegen, wenn die Rotationen um denselben einen regelmäßigen Charakter annehmen sollen. Diese theoretischen Sätze sind aber in der Praxis nicht ausführbar, wenigstens nicht ihrer ganzen Ausdehnung nach, weil verschiedene Umstände dagegen wirken. Zuerst ist dies der Spielraum, den die Kugeln im Rohre haben. Dieser erzeugt ein Anschlagen der Kugel an die Wände, und je nachdem dieses Anschlagen in der Vertical- oder Horizontalrichtung geschieht, wird sich dadurch die Flugbahn ändern, da die Kugel bereits im Rohre von der eigentlichen Richtung abwich, dieser Fehler aber nothwendig sich fortpflanzen muß. Ferner wirkt auf die Rotation der Kugel die Unmöglichkeit, deren Schwerpunkt jederzeit mit dem Mittelpunkte zusammenfallen zu lassen, nachtheilig ein. Wenn man auch diesen Nachtheil durch einen sorgfältigen Guß und das Pressen der Bleikugeln und Polen der Hohlkugeln möglichst zu heben sucht, so bleibt dessen Beseitigung doch außerhalb der Möglichkeit. Um aber wenigstens bei einem Theile der F. diese Nachtheile aufzuheben — man tauscht aber andere dafür ein — hat man Anordnung getroffen, welche die beiden Grundursachen aufhob. 1) Man verzichtete auf die leichte und schnelle Ladung, und nahm Paßkugeln; der Spielraum war somit aufgehoben und ein Flattern fortan unmöglich; 2) man nahm der Kugel die rotirende Bewegung um ihren Mittelpunkt und gab ihr dafür eine spiralförmige um den ihrer Durchmesser, welcher im Rohre mit der Seelenare zusammenfallt. Hieraus entstanden die Büchsensysteme (s. d.). Ueber die technische Einrichtung der Militärfeuergewehre sehe man die zahlreichen darüber bestehenden Werke nach; außer in dem Art. Feldartilleriesysteme genannten artilleristischen Werken zeichnen sich noch aus Großschick, Waffenlehre für die k. k. Armee u. s. w.

1.

Feuergewehr, bürgerliches, Jagdgewehr. Eine große Anzahl Forderungen, die an das Militärgewehr gestellt werden müssen, fallen beim Jagdgewehr des veränderten Zweckes halber weg. — Ein glattes Jagdgewehr, doppelläufig fast immer, ist fast niemals für den Kugelschuß bestimmt; die von diesem geforderten Eisenstöcke schwinden also zusammen. Zum Schrotschuß aber gehört ein viel elastischeres Eisen, als zum Kugelschuß; deshalb hat man die größere Härte und damit verbundene Elasticität durch Zusammenschweißen verschiedenartiger Eisen zu erreichen gesucht. Hieraus entstanden die Damaströhre. Um aber bei größtmöglichster Leichtigkeit doch ein Aufreißen der Näthe zu verhindern, schmiedet man die Röhre nicht aus Längenstreifen zusammen, sondern aus Draht, der spiralförmig über den Dorn gewickelt wurde. Dies giebt die Bandröhre. Die Jagdbüchsen, Stutzer, sind eben so von den Kriegsbüchsen verschieden. Es kommt hier nicht auf einen sehr weiten und schnellen Schuß an, sondern auf einen unbedingt sichern, der weder sehr weit — kaum über 120 Schritt — noch sehr schnell hinter einander gefordert wird. Das alte deutsche Büchsensystem gewährt dies im vollsten Maße; die neuern würden dem nur Eintrag thun. — 1.

Feuerkugeln, s. Brandbomben.

Feuerlinie (Fortif.), heißt die oberste Kante der Brustwehr, die durch Zusammenstoßen der Brustwehrkrone und der innern Brustwehrböschung entsteht. Sie heißt auch innere Cretenlinie oder Decklinie, la ligne de feu, la crête intérieure, la ligne couvrante. Bei allen Tracirungen der Feldschanzen ist sie die Hauptlinie und wird zuerst ausgesteckt. 1.

Feuerspritze (Hydraul.), nennt man bekanntlich die, einen Wasserstrahl auf einen brennenden Gegenstand spritzende, Maschine, um das Feuer zu löschen. Es giebt einfache und Doppelfeuerspritzen, jene nämlich mit einfachem und diese mit doppeltem Druckwerk, in einem die Spritzenkumme genannten Kasten von Holz oder Eisenblech befindlich, mit Kolben- oder Zugstangen, die von der Druckstange mittels der Kräfte von 6 bis 12 Menschen in Bewegung gesetzt werden. Die ganze F. wird auf einem Wagen oder auf eine Schleife gesetzt, und heißt demnach Fahr- oder Kufenspritze, Prahmspritze dagegen, wenn sie auf einer (Prahme genannten) Fähre sich befindet. Hat die F. keinen Windkessel, so heißt sie Stoßspritze, weil ohne Windkessel ein fortdauernder Wasserstrahl unmöglich ist; F. mit Windkessel nennt man Gußspritzen. Alle diese Arten von F. begreift man unter dem gemeinschaftlichen Namen Rohrspritzen, zum Unterschiede von den Schlauch- (Schlangen-) Spritzen, deren letztere Bestimmung das Löschen des Feuers in sehr engen Gäßchen, Höfen, im Innern eines Gebäudes u. s. w., die Construction aber dieselbe wie die der vorigen ist. — Die zweite Hauptgattung von F. sind die Handspritzen oder F. von kleinster Dimension, welche zwar mit der Hand leicht und schnell überall hingebracht werden können, die aber wegen ihrer geringen Wirkung nur im Augenblicke des entstehenden Feuers mit Vortheil zu gebrauchen sind.

Digitized by Google

Sie gleichen im Allgemeinen großen Klystierspritzen, und heißen auch Standspritzen, wenn man sie in ein Gefäß voll Wasser stellt. In neuerer Zeit sind noch zwei andere Arten von F. in ziemlich häufigen Gebrauch gekommen: die sogenannten Brunnenspritzen und die Dampfspritzen. Die erstern sind solche, welche an einem in dem Hofe eines großartigen Gebäudes befindlichen Brunnen entweder für immer bereits fest oder bei einem entstandenen Feuer sofort angebracht werden können. Die Dampfspritzen, welche man besonders in England antrifft, werden durch eine kleine, auf dem Spritzenwagen angebrachte, Dampfmaschine in Bewegung gesetzt, und treiben zwar allerdings den Wasserstrahl weit höher als alle andern Arten von F.; auch wirken sie kräftiger und wirklich ununterbrochen. Allein sie haben den großen Nachtheil, daß erst eine halbe bis eine ganze Stunde geheizt werden muß, bevor sie wirken können, wodurch natürlich der wichtigste Moment, nämlich die Zeit, in welcher nur eben erst das Feuer entstanden und dasselbe noch am leichtesten gelöscht werden könnte, versäumt im Stiche gelassen wird. Aber auch alle andern Arten von F. haben noch viele sehr wesentliche, zum Theil schwer zu beseitigende Mängel und Fehler, daher die größten Mechaniker unablässig bemüht sind, diese Maschinen mehr und mehr zu vervollkommnen. Einen der gelungensten Versuche dieser Art scheint im Jahre 1843 Repsold in Hamburg mit der rotirenden F. gemacht zu haben, der vielleicht eine ganz neue Epoche in der Construction wirklich brauchbarer, von großem Effecte begleiteter F. herbeiführen wird. — Die ausführliche Beschreibung aller einzelnen Theile einer guten F. gehört in die Technologie, und wir verweisen daher beispielsweise auf: Gütle üb. Einricht., Bau u. Gebr. d. Feuerspritzen, Nürnb. 1796; Silberschlag prakt. Abhandl. von d. Prüfung d. Feuerspritzen, Halle 1809; Klügel's Preisschr. üb. d. beste Einricht. d. Feuerspritzen u. s. w., Berlin 1774; v. Hagemeister Abhandl. v. Feuerspritzen, Dorp. 1802; Maaß Anweis. z. Verfert. wohlfeil. Feuerspritzen, Hannover 1826; Henneberg's Anleit. z. Gebr. u. zur Pflege d. Feuerspritzen u. s. w. Arnstadt 1841. — Auch vergl. man den Art. Plumpe.

Feuerversicherung. Wegen des Allgemeinen oder bei jeder Art von Versicherungen Geltenden auf den Eingang des Art. Assecuranzen verweisend, bleibt hier blos das Wesen der Feuerassecuranz, d. h. der Versicherung gegen Feuersgefahr zu erörtern und das Princip herauszustellen, nach welchem dergleichen Anstalten verfahren, indem sie dadurch in 2 verschiedene Klassen zerfallen. Von der Zweckmäßigkeit und Nothwendigkeit überzeugt, einen vorkommenden Brandschaden nicht dem Betreffenden allein zur Last fallen zu lassen, sondern ihn vielmehr schadlos zu halten oder Ersatz zu leisten bei einem derartigen Unglücksfalle, indem die Entschädigungssumme von allen Betheiligten (Versicherten) verhältnißmäßig, d. h. nach Maßgabe des Versicherungsquantum eines Jeden, getragen würde, begründeten die meisten deutschen Regierungen, nach Preußens Vorgange im Jahre 1742, solche Feuerversicherungsanstalten (Brandcassen). In Sachsen gab es schon früher (seit 1729) eine Art Brandcasse, gebildet jedoch nur aus freiwilligen Beiträgen, um mittels der-

Digitized by Google

selben den Abgebrannten zu Hilfe zu kommen. Während nun in früherer Zeit bei diesen Staats-Brandassecuranzen hin und wieder feste jährliche Beiträge von den Versicherten zu zahlen waren, hat man mit der Zeit gewöhnlich den Grundsatz angenommen, daß jedesmal nur so viel an Beiträgen von den Versicherten eingefordert wird, als gerade zur Bestreitung der im Laufe des Jahres sich herausgestellten Entschädigungssumme nöthig ist. Uebrigens ist der Beitritt hierzu nicht freigestellt, sondern Zwangsverbindlichkeit, d. h. Jeder muß sein Gebäude versichern lassen. In sofern also dergleichen Anstalten Sache oder Einrichtung der Regierung sind, im Gegensatz der Privat-Assecuranzanstalten, beruhen sie gewöhnlich auf Gegenseitigkeit, der Beitritt ist gesetzlich geboten, und die Entschädigung geschieht für einen Theil des Werthes der abgebrannten Gebäude. — Wir haben jetzt noch die Privat-Gesellschaften zu betrachten, welche Versicherungen gegen Feuersgefahr für unbewegliche und bewegliche Gegenstände übernehmen. Diese sind nun entweder 1) Actien-Versicherungsgesellschaften, oder 2) sogenannte gegenseitige Vers.-Anstalten. Das Grundcapital bei den erstern ist, wie schon ihr Name besagt, durch die Ausgabe von Actien beschafft, also das Unternehmen, wie bei jeder andern Actien-Gesellschaft, auf zu machenden Gewinn berechnet. Dieser muthmaßliche Gewinn (die Dividende) ergiebt sich hierbei durch das, um wieviel die von den Versicherten gezahlten Prämien die für vorgekommene Brandschäden gezahlten Summen übersteigen, wogegen aber eine solche Gesellschaft natürlich insolvent wird oder sich im Zustande des Falliments befindet, sobald die von ihr zu zahlenden Entschädigungssummen eine solche Höhe erreichen sollten — ein Fall, der natürlich nur zu den Ausnahmen gehört, aber doch vorkommen kann — daß sie durch die Prämiengelder und das Grundcapital der Gesellschaft nicht gedeckt werden können. — Was 2) die auf Gegenseitigkeit begründeten V.-Anst. anlangt, so besteht das Wesen derselben darin, daß hierbei jeder Eintretende (Versicherte) Mitglied und Theilnehmer der Gesellschaft zugleich ist, indem der bei einer derartigen Gesellschaft sich herausstellende Gewinn und andrerseits auch der etwa eintretende Verlust auf jeden Theilhaber nach Verhältniß des Betrags repartirt wird, für den er versichert hat. Der sich ergebende Ueberschuß wird nämlich den Versicherten als Dividende zurückgezahlt oder gut gerechnet, wogegen sie aber auch nöthigen (unglücklichen) Falls zu verhältnißmäßiger Nachzahlung verpflichtet sind. In Betreff dieser Nachschüsse ist jedoch eine bestimmte Grenze vertragsmäßig festgesetzt, so daß, kraft der Statuten, die Auflösung der Gesellschaft erfolgt, falls der für Brandschäden von der Gesellschaft zu leistende Ersatz so beträchtlich wäre, daß dadurch jene Grenze überschritten würde. — Zwischen den auf Gegenseitigkeit basirten V.-Anst., deren Vorzüge übrigens von selbst einleuchten, und den auf Actien begründeten, findet also hinsichtlich der Vers.-Prämie der Unterschied statt, daß der Prämiensatz bei den erstern nicht fest ist oder sich im Voraus nicht bestimmen läßt. Denn da er nach dem jedesmaligen Bedürfnisse (mit Hinzurechnung der Verwaltungskosten) sich richtet, d. h. nach der im Laufe des Jahres nöthig gewordenen Ent-

Digitized by Google

schädigungssumme, so kann er zu Zeiten sehr gering sein, wie es den gemachten Erfahrungen nach gewöhnlich der Fall ist, ein anderes Mal aber auch wieder sehr hoch, wenn von der Gesellschaft für ungewöhnlich viele Brandschäden Ersatz zu leisten ist. Bei den Actien-Vers.-Anst. dagegen sind die Prämien fest und müssen natürlich hier auch höher sein, weil unglücklichen Falls die Gefahr auf die Actionäre allein zurückfällt, und überhaupt hier ein ganz andres Verhältniß obwaltet, als bei den gegenseitigen Gesellschaften. Denn hier (bei den Actien-Ges.) ist das Ganze von Seiten der Unternehmer (der Versicherer, Actionäre) nur reine Geschäftssache, d. h. mit Hoffnung auf Gewinn unternommen, obschon allerdings wie bei jedem andern Unternehmen Verluste vorkommen können, während bei den gegenseitigen Gesellschaften nur das zum Grunde liegt, daß alle Theilnehmer für den Schaden des Einzelnen aufkommen. — Die hinsichtlich der durchschnittlichen Entschädigungssumme gemachten Erfahrungen, so wie überhaupt die starke Concurrenz der Actien-F.-V.-Ges. wahren jedoch davor, daß auch hier nicht allzu hohe Prämiensätze festgestellt oder verlangt werden. — Uebrigens sehe man v. Reden's allgemeine vergleichende Handels- u. s. w. Geographie (Berlin 1844) S. 423 ff., wegen der dort gegebenen statistischen Nachweisungen über die wichtigsten Vers. Gesellschaften. 18.

Feuerwerk, heißt das kunstgemäß stattfindende, allmälige Verbrennen der aus Schießpulver u. s. w. verfertigten Kunstfeuer, die in Ernstfeuer (s. d.) und Lustfeuer (s. d.) zerfallen.

Feuerwerker, heißt diejenige Person, welche nicht nur die Feuerwerkerkunst (s. d.) gehörig studirt hat, sondern es auch versteht, ein Feuerwerk wirklich zu verfertigen und in Wirksamkeit zu setzen.

Feuerwerkerkunst, ist die Kunst, alle Arten von Ernst- und Lustfeuer zu verfertigen. Aeltere Schriften über die F. sind: Böckler's Manual. Archit. Militar. et Artill.; Stövesandt's gründl. Anweis. z. Lustfeuerwerkerei u. s. w. Straßbr. 1765.; Brand, gründl. Unterr. der heutigen Büchsen-Meisterei; neuere: Ernstfeuerwerkerei f. d. kön. preuß. Artill. u. s. w. Berlin 1818; Blondel, der selbstlehrende Feuerwerker, Leipz. 1802; Taschenbuch f. Feuerwerker, Pesth 1820; die Pyrotechnie u. s. w., nach d. Vorschr. v. Cl. Rugieri u. Th. Morel bearbeitet. Leipz. 1807. u. s. w.

Feurige Zeichen (Astrol.), waren der Widder, Löwe und Schütze.

Fiasco (Metrol.), ein toscanisches Maß; s. Italienische Maße.

Filargnomon, ist die neueste und beste Art von Gnomonen, bei der man das Sonnenbild auf einer senkrecht stehenden Wand auffängt, und, der Bequemlichkeit wegen, die durch die Mitte der kleinen kreisförmigen Oeffnung gehende Mittagsfläche mittels eines herabhängenden Fadens bezeichnet. Bohnenberger giebt zur Einrichtung eines sehr brauchbaren F. folgende Vorschriften. Man befestige oberhalb

Digitized by Google

eines nach Mittag zu gelegenen Fensters, senkrecht auf die Meridianebene, eine Messingplatte nahe parallel mit der Weltaxe, bohre in diese Platte ein Loch von $\frac{1}{12}$ Zoll Weite und schneide an dem obern Theile dieses Lochs eine Kerbe ein, durch die ein, oben auf der Platte festgemachter, Metallfaden alsdann durchgelassen wird. Diesen Faden ziehe man im Zimmer, der Richtung der Mittagslinie parallel, nach der gegenüberstehenden Wand hin, an welcher eine gegen den Meridian senkrechte Schraube angebracht wird, die in einer Kerbe den Metallfaden aufnimmt. Hierauf spanne man gedachten Metallfaden, senkrecht hängend, durch ein verhältnißmäßig schweres Gewicht, und bringe ihn, indem man, sobald es erforderlich sein sollte, die Stellung der Schraube etwas verändert, in die Mittagslinie. Endlich stelle man hinter dem Faden eine weiße Tafel auf, um das Vorübergehen des Sonnenbildes vor dem senkrecht aufgespannten Faden beobachten zu können. Es versteht sich von selbst, daß die bei jedem F. erforderliche Mittagslinie bereits mit der möglichsten Genauigkeit bestimmt und gezogen sein muß.

Finger-Rechenkunst, Chironomia oder Dactylonomia, ist die Kunst, die Finger als Ziffern zu gebrauchen und mittels derselben zu zählen. Wer sich mit dieser Kunst näher vertraut machen will, kann nachlesen: Beda, de Temporibus et Natura rerum; Joh. Noviomagi, de Numeris Lib. I. c. 14 und Leupold's Theatr. arithm. geometr. p. 2. §. 3.

Fingerzahlen, Einer oder Digiti, nennt man die Zahlen 1 bis 9.

Fingirte Rechnung (prakt. Arithm.), s. Conto finto. 18.

Finsterniſſe, Verfinsterungen der Himmelskörper oder Eclipses (Astron.), heißen diejenigen Ereigniſſe am Himmel, bei denen 1) der Vollmond in den Schatten der Erde geräth und hierdurch sein Licht verliert, s. Mondfinsterniß; 2) der Neumond gerade vor die Sonne zu stehen kommt und hierdurch letztere verdeckt, s. Sonnenfinsterniß; 3) der erste und zweite Fall bei den andern von Monden begleiteten Planeten stattfindet, s. Jupitersstrabanten-Verfinsterungen. Von diesen F. unterscheidet man die unter dem Namen „Bedeckungen" bekannten Himmelsereigniſſe, von welchen die Artikel: Bedeckung, Fixsternbedeckungen durch Planeten, Planetenbedeckungen durch Planeten und Sternbedeckungen handeln. Um übrigens im Allgemeinen leicht beurtheilen zu können, ob zu einer gegebenen gewissen Zeit eine Mond- oder Sonnenfinsterniß stattfinde, welche Beurtheilung auch besonders in chronologischer Hinsicht von Wichtigkeit ist, haben die Astronomen nachstehende Tafel berechnet:

Digitized by Google

Finſterniß-Tafel.

Jahr.	N.	Jahr.	N.	Jahr.	N.	Tage.	N.	Monate.	N.
1800 C.	187	1835	66	1870	947	1	0	Januar.	0
1	239	6	119	1	1	2	3	Februar.	90
2	293	7	174	2	54	3	6	März.	173
3	346	8	227	3	110	4	9	April.	262
4	399	9	281	4	162	5	12	Mai.	349
1805	454	1840	333	1875	216	6	15	Juni.	439
6	508	1	389	6	269	7	17	Juli.	526
7	561	2	442	7	325	8	20	Auguſt.	614
8	613	3	496	8	379	9	23	September.	704
9	669	4	549	9	431	10	26	October.	790
1810	723	1845	604	1880	484	11	29	November.	880
1	775	6	658	1	539	12	32	December.	966
2	828	7	711	2	593	13	35		
3	884	8	764	3	645	14	38	Jahrhunderte.	N.
4	938	9	819	4	698	15	40		
1815	990	1850	873	1885	754	16	43	100	628
6	43	1	926	6	808	17	46	200	257
7	100	2	978	7	861	18	49	300	909
8	153	3	34	8	914	19	52	400	534
9	205	4	88	9	969	20	55	500	159
1820	259	1855	141	1890	23	21	58	600	785
1	315	6	194	1	75	22	61	700	410
2	368	7	250	2	128	23	63	800	35
3	420	8	303	3	185	24	66	900	660
4	474	9	356	4	238	25	69	1000	285
1825	530	1860	409	1895	291	26	72	1100	911
6	582	1	465	6	344	27	75	1200	535
7	635	2	518	7	400	28	78	1300	160
8	689	3	571	8	453	29	81	1400	785
9	745	4	624	9	505	30	83	1500	410
1830	797	1865	680	1900	559	31	86	1600	36
1	850	6	732					1700	661
2	904	7	786					1800	287
3	960	8	839					1900	912
4	12	9	895					2000	538

In dieſer Tafel bedeutet N den Sonnenabſtand vom Knoten, aber in Tauſendtheilen der Peripherie. Was nun den Gebrauch dieſer Tafel betrifft, ſo ſuche man für den gegebenen Tag des Neu- oder Vollmondes die Summe der Zahlen N, und ſubtrahirt dieſe Summe N von 500 oder von 1000, wenn $N > 500$ iſt. Iſt alsdann der Reſt (= 500 — N oder 1000 — N) für Sonnenfinſterniſſe

zwiſchen 1 und 38 } ſo iſt die Sonnenfinſterniß gewiß,
„ 39 „ 53 } zweifelhaft,
„ 54 „ 500 } unmöglich;

und ist derselbe Rest für Mondfinsternisse

zwischen	1	und	25	so ist die	Mond-	gewiß,
„	26	„	35			zweifelhaft,
„	36	„	500	finsterniß.		unmöglich.

Ist die Finsterniß gewiß, so ist sie desto größer, je näher erwähnter Rest an 1 liegt. Wenn endlich Finsternisse vor dem Jahre 1800 gesucht werden, so muß man in der Tafel die letzten beiden mit „Jahrhunderte. N.“ überschriebenen Columnen zu Hilfe nehmen.

Firkatan (Schiffsb.), ist eine türkische Galeere von 9 bis 16 Ruderbänken.

Firlot (Metrol.), ehemals ein schottisches 52,526 Liter großes Getreidemaß, das für Salz 36,006 Liter Inhalt hatte.

Firmament (Astron.), s. Himmel.

First, Culmen (Bauk.), heißt die obere Kante, die von dem Durchschnitte zweier zusammenstoßenden Dachflächen gebildet, und oft auch Forst oder Dachfirst genannt wird.

Fis (Akust.), der, mittels eines ♯ um einen halben Ton erhöhete, 7. Ton der diatonisch-chromatischen Tonleiter, oder der dritte halbe Ton vom Grundtone c an gerechnet auf der Claviatur des Pianoforte zwischen f und g.

Fisch, der südliche oder große (Astrogn.), steht weit nach Süden unter dem Steinbocke und Wassermann. Es sind 24 Sterne in diesem Fische von Flamsteed verzeichnet.

Fische (Astrogn.), das 12. Sternbild des Thierkreises, reicht der Länge nach, von 15° ♓ bis 28° ♈. Südlich unter dem Widder und der Ekliptik, und westlich beim Kopfe des Wallfisches, steht der hellste Stern dritter Größe am Knoten des Bandes der Fische, zwischen welchem und den beiden F. das Band derselben gezeichnet wird. Dieses Sternbild nimmt einen großen Raum am Himmel, in einer wenig sternreichen Gegend, ein; die Fische selbst enthalten viele, aber nur kleine Sterne; im Bande unterscheiden sich einige der vierten Größe. Flamsteed verzeichnet in demselben 113 Sterne.

Fixsternbedeckungen durch Planeten (Astron.), heißen diejenigen Himmelsereignisse, wo ein Planet einen Fixstern unserm Blicke entziehet. Kommt nämlich der Planet genau in die gerade Linie zwischen unserm Auge und dem Fixsterne, so muß dieser als das entferntere Object von dem Planeten, welcher das nähere Object ist, verdeckt werden. Die ältern Beobachtungen solcher Bedeckungen hat Lexell (Acta academ. Petropol. 1782. II. 291) gesammelt und berechnet. Eine Bedeckung des Sterns b Sagittarii vom Mars hat Flaugergues (Corresp. astronom. I. 178 u. VII. 220) beobachtet. Ehedem waren solche Beobachtungen wegen Berichtigung der Kenntnisse von den Planetenbahnen weit wichtiger als jetzt. Ueber die Berechnungen der F. d. Pl. hat Möbius in seiner Dissertation: De computandis occultationibus Fixarum per planetas, Lips. 1815. Regeln gegeben, indem er im ersten Abschnitte die Orte der Erde und des Planeten bestimmt, welche zur Erzeugung einer Bedeckung noth-

Digitized by Google

wendig sind, und im zweiten Abschnitte die Zeiten solcher Bedeckungen aufzufinden lehrt; auf welche Dissertation wir wegen Mangel an Raum verweisen müssen.

Fixsterne (Astron.), nennt man alle Sterne des Himmels, welche weder Planeten, noch Monde, noch Kometen sind, und zwar deshalb, weil sie, nur mit bloßen Augen betrachtet, ihre gegenseitige Stellung niemals verändern. Die F. sind die zahlreichsten Objecte des Himmels und werden nach ihrer verschiedenen scheinbaren Größe und Lichtstärke gewöhnlich in 8 Classen getheilt; man spricht nämlich von F. 1., 2., 3., 4., 5., 6. und 7. Größe, so daß die von der 1. Größe den hellsten Glanz besitzen, und die der 7. nur eben noch mit bloßen Augen erkennbar sind. Zur 8. Classe gehören die teleskopischen F., d. h. diejenigen Millionen von Sternen, welche nur durch Fernröhre wahrzunehmen sind. Auch die Farbe ist sehr verschieden, und Herschel's Verzeichnisse geben bläuliche, grünliche und violette F. an. Auch bei den Doppelsternen (s. d.) ist dies und noch weit mehr der Fall. Vorschläge, diese Farben näher zu bestimmen, finden sich in dem Philos. Magaz. 1824 März und April. Die F., welche zwar ihre gegenseitige Lage nicht ändern, haben dennoch eine gemeinschaftliche scheinbare Bewegung. Die tägliche Bewegung der Erde um ihre Axe bringt den Auf- und Untergang der F. hervor, so wie den Anschein, als wenn die Himmelskugel, an deren innern Fläche die F. wie angeheftet sind, sich binnen 24 Stunden um eine durch den Mittelpunkt der Erdkugel gehende Axe einmal herum drehete, wobei diese Axe mehr oder weniger gegen die Horizontalebene des Beobachtungsortes geneigt ist. Außerdem erzeugt der Lauf der Erde um die Sonne binnen einem Jahre eine in verschiedenen Jahreszeiten ungleiche Stellung der F. gegen die Sonne, und hieraus folgt, daß diejenigen Sterne, die zu einer gewissen Zeit des Morgens aufgehen, zu einer andern Zeit erst um Mitternacht oder des Abends aufgehen, oder bereits untergehen u. s. f. Von allen diesen Erscheinungen kann man sich mittels Experimentirens mit einem Himmelsglobus deutlich überzeugen. Beobachtet man ferner mit einem Meßwerkzeug das tägliche gemeinschaftliche Fortrücken der F., so wird man bald kleine scheinbare Ungleichheiten wahrnehmen, welche die wahre Höhe der Sterne betreffen, die aber blos durch die Refraction (s. d.) und Parallaxe (s. d.) hervorgebracht werden. Eben so giebt es auch eine erst im Laufe mehrerer Jahrhunderte sehr merklich werdende Aenderung der Lage der Fixsterne gegen die Pole des Himmelsäquators, wodurch ein Fortrücken der Nachtgleichenpunkte (s. Vorrücken der Nachtgleichen), eine Veränderung der Lage des Himmelsäquators, so wie ein Zunehmen der Länge, eine Aenderung der Rectascension und Declination der Gestirne bewirkt werden. Aber diese Aenderungen sind gleichfalls nur scheinbar, und haben ihren Grund darin, daß die Axe der Erde, die sich dreht, nicht ganz genau in derselben Lage verbleibt, sondern nach bestimmten Gesetzen ihre Stellung ändert. Ferner bringen die sogenannte Nutation (s. d.) der Erdaxe und die Abnahme der Schiefe der Ekliptik eine gewisse Veränderlichkeit in der Stellung der F. gegen den Aequator und die Ekliptik zuwege. Endlich erzeugt auch die in neuester Zeit durch

Digitized by Google

Argelander's kritische Untersuchungen constatirte eigene Fortbewegung unsers ganzen Sonnensystems im Weltraume eine scheinbare Aenderung in der Lage der F., von welcher in dem Art. Eigene Bewegung der F. die Rede ist. — Was nun die Anzahl der F. betrifft, so wird uns dieselbe natürlich stets unbekannt bleiben, da sie offenbar unendlich groß ist. Indessen haben die Astronomen viele Versuche angestellt, die Anzahl der F., wenigstens was die sichtbaren betrifft, annähernd zu bestimmen. Die Zahl der F. 1. Größe ist 14, die der 2. Größe 70, die der 3. Größe nahe an 300. Von der 4. Größe an nimmt aber die Zahl der Sterne sehr schnell zu. Herschel zählte mehrere 100, oft auch 1000 Sterne und mehr, welche er auf einmal in dem großen Felde seines Spiegelteleskops erblickte. Die F. stehen an manchen Gegenden so dicht, daß an ein Zählen gar nicht mehr gedacht werden kann. Herschel sah einst durch das Feld seines unbeweglich gelassenen Teleskops in der Keule Orions mehr als 5000 Sterne, und ein anderes Mal mit seinem zwanzigfüßigen Reflector binnen 41 Zeitminuten mindestens 258,000 Sterne passiren. Demnach darf es wohl als keine unwahrscheinliche Annahme angesehen werden, wenn für jede Quadratsecunde der kugelförmigen Himmelsfläche 1 Fixstern gerechnet wird, so daß dann der ganze Himmel 534,600 Millionen Sterne enthielte. Wir dürfen ja nur die Milchstraße mit einem sehr guten Fernrohre betrachten, so werden wir alsbald finden, daß sie aus einer ungeheuern Menge von F. besteht. Ueberdies sind hier nur solche F. gemeint, die man mit den besten Fernröhren noch wahrnehmen kann. Allein unbezweifelt muß es noch viele Tausende von Sternen geben, die unsern bewaffneten Augen ganz unsichtbar bleiben; wäre dies nicht der Fall, so müßten wir eine Grenze der Sternenwelt annehmen. Wenn aber, wird man fragen, die Anzahl der F. unendlich groß ist, wie kommt es dann, daß, wenn der ganze Himmel in allen seinen Punkten, selbst in den kleinsten, mit Sternen bedeckt ist, dieser Himmel nicht auch überall so hell, wie unsere Sonne, erscheint, wie doch aus obiger Annahme folgen müßte, welcher gemäß von den Sternen selbst gar nichts, vielmehr nur ein, nach allen Seiten gleichmäßig vertheiltes, blendendes Licht zu sehen sein würde. Die genügendste Antwort auf diese, keineswegs unwichtige, Frage hat Olbers gegeben, welcher annimmt, der endlose Weltraum sei nicht ganz durchsichtig, was auch höchst wahrscheinlich ist. Ist nun aber der Weltraum mit einem feinen Aether überall erfüllt, so folgt hieraus offenbar, daß das Licht der Sterne auf seiner Bahn durch diesen Raum eine Schwächung erleiden müsse. Folglich kann alsdann das Licht der entferntesten Sterne nicht bis zu uns gelangen und diese Sterne bleiben für uns unsichtbar. Ausführlichere Betrachtungen über die Anzahl der Sterne und die Erklärungsweise von Olbers s. Gehl. phys. W. n. A. X. 2. Abthl. S. 1365—1373. Was nun die Vertheilung oder Anordnung der Sterne am Himmel betrifft, so hat Lambert in seinen „Cosmologischen Briefen" diesen Gegenstand mathematisch ausführlich behandelt, s. den Art. Milchstraße; ferner hinsichtlich der Entfernung, Parallare und Größe der Fixsterne den Art. Parallaxe der F. Hier mag blos darauf aufmerksam gemacht werden, daß bis

Digitized by Google

auf die neueste Zeit die Astronomen in Bezug auf die Entfernungen der F. nichts weiter in Erfahrung gebracht, als daß die nächsten F. wenigstens so weit entfernt sein müßten, daß deren Licht 6 volle Jahre Zeit brauche, bis zu unserer Erde zu gelangen. Erst Bessel und v. Struve haben ein zuverlässiges Mittel gefunden und angewandt, die Entfernungen der F. sehr annähernd zu bestimmen, nämlich die Beobachtungen von Doppelsternen, von denen Bessel den F. 61 Cygni und v. Struve α Lyrae anwandten und die Entfernungen dieser beiden Doppelsterne mit verhältnißmäßiger Zuverlässigkeit berechnet haben, wie in dem Art. Parallaxe der F. gezeigt wird. — Außer der Eintheilung der F. nach ihrer scheinbaren Größe in Sterne 1. bis 7. Größe und in teleskopische Sterne unterscheidet man einfache (oder eigentliche) F., Doppelsterne, veränderliche Sterne, neue Sterne und Nebelsterne, welche in den einzelnen ihre Namen führenden Artikeln besonders betrachtet sind. Gruppen von F., die theils schon mit bloßen Augen, theils nur durch Fernröhre zu bemerken sind, heißen Sternhaufen, dagegen diejenigen Sternhaufen, in welchen meistentheils selbst mittels der stärksten Teleskope die Sterne nicht mehr einzeln erkannt werden, sondern das Ganze nur wie eine lichte Nebelwolke sich darstellt, Nebelflecke; man s. hierüber die Artt. Nebelflecke und Sternhaufen. Jener aus unzähligen F. bestehende Gürtel endlich, welcher in abwechselnder Breite bald einfach, bald in zwei Aesten sich an der ganzen Himmelskugel hinzieht, heißt die Milchstraße (s. d.). — Um dem Gedächtniß und dem Orientiren am gestirnten Himmel wesentlich zu Hilfe zu kommen, dient hauptsächlich die Eintheilung des dem bloßen Auge sich zeigenden Sternhimmels in Sternbilder (s. d.). Außerdem haben die Alten, besonders die Araber, zu gleichem Zwecke den hellern F. gewisse Eigennamen beigelegt, deren vorzüglichste, wenn gleich oft sehr entstellt, dennoch, da sie auch noch jetzt häufig genannt und gebraucht werden, in diesem Wörterbuche in einzelnen Artikeln besonders angeführt sind, nämlich: Acharnar, Alalicht, Alamak, Albireo, Alchiba, Alcor, Alcyone, Aldebaran, Alderamin, Algenib, Algieba, Algol, Algomeiza, Algorab, Alhajod, Alhabor, Alhena, Alioth, Alkaid, Alkalurops, Alkes, Alphard, Alrami, Alschain, Altair, Alula, Antares, Arktur, Arneb, Asterope, Athair, Azelfafage, Azimech; Baten Kaitos, Bellatrix, Benetnasch, Beteigeuze; Cajam, Canopus, Capella, Castor, Celeno, Chaph, Cursa, Cynosura; Deneb, Deneb Algedi, Deneb Eleced, Deneb Kaitos, Denebola, Diphda, Dubhe; Elektra, Enif; Fomalhaut; Gemma, Giedi; Hamal, Izar; Kalbeleced, Kiffa australis, Kiffa borealis, Kochab; Lesath; Maasym, Maja, Markab, Marsic, Megrez, Menkar, Merak, Meria, Merope, Mesarthim, Mira, Mirach, Mirac, Mirfok, Mirza, Mizar; Nath; Palilicium, Plejone, Pollux, Präsepe, Procyon, Propus; Ras-Algeti, Ras-Alhague, Regulus, Rigel, Ruccabah; Scheat, Schedir, Sertan, Sheliak, Sirius, Sirra, Situla, Spica, Sulaphat; Taygeta, Tegmine, Thuban; Vindemiatrix; Wega, Wezen; Yed; Zaurak, Zavijava, Zubenelgemubi, Zubenelgubi, Zubeneschemali, Zubenhakrabi. Johann Bayer aber führte (am Anfange

Digitized by Google

des 17. Jahrhunderts) ein beſſeres, viel ausreichenderes Hilfsmittel in der Aſtrognoſie ein. Er gab nämlich den F. die kleinen und großen Buchſtaben des griechiſchen, wenn dieſe nicht mehr ausreichten, die des lateiniſchen Alphabets. Dieſe ſo bequeme Bezeichnungsweiſe wird ſeitdem mit Recht beibehalten. Wie man die einzelnen F. am Himmel aufſuchen und kennen lernen kann, lehrt die Aſtrognoſie (ſ. d.); hier mag noch hinzugefügt werden, daß die Culminationen der F., wenn man deren Mittagshöhen kennt, ebenfalls ein einfaches, ſicheres Mittel darbieten, die F. am Himmel kennen zu lernen. Die Angabe der Oerter der F. nach Rectaſcenſion und Declination endlich kann auf doppelte Weiſe geſchehen, entweder graphiſch, d. h. auf Sterncharten (ſ. d.), oder tabellariſch, d. h. in Fixſternverzeichniſſen (ſ. den Art. Fixſternkataloge).

Fixſternkataloge (Aſtron.), ſind Verzeichniſſe, worin die einzelnen Sterne nach ihrer Stellung am Himmel aufgeführt ſind. Vor Tycho de Brahe bediente man ſich hierzu der Länge und Breite; erſt dieſer Aſtronom führte in ſeinem unten genannten Kataloge die viel bequemere Beſtimmung der Sterne nach Rectaſcenſion und Declination ein, und bewirkte damit eine weſentliche Verbeſſerung dieſer Verzeichniſſe. Gewöhnlich ſind die Sterne nach ihren Rectaſcenſionen geordnet, ſo daß die voranſtehen, welche eher durch den Meridian gehen. Außer den Rectaſcenſionen und Declinationen der Sterne muß ein gutes Sternverzeichniß auch die jährliche Aenderung dieſer Coordinaten zufolge der Präceſſion enthalten und, ſo weit es bekannt iſt, die Aenderungen wegen der eigenen Bewegung; ferner die Größe der Sterne. — Das älteſte Sternverzeichniß, welches wir noch beſitzen, befindet ſich in der *μεγάλη σύνταξις* VII. 2. des Ptolomäus, der es theils aus dem verloren gegangenen Kataloge des Hipparch (150 vor Chr.), theils aus eigenen Beobachtungen verfertigte. Ferner verfertigte Ulugh-Beigh ein Sternverzeichniß: Tabulae long. et lat. stellarum fix. 1665. Berühmtheit erlangte aus dem oben angeführten Grunde das von Tycho de Brahe: Catalogus fixarum ad annum 1600, welches Kepler durch Sterne um den Südpol vermehrte. Halley und Lacaille lieferten zuerſt genauere Verzeichniſſe von Sternen um den Südpol. Auch Hevel machte ſich um dieſe Sache verdient, indem er die frühern Verzeichniſſe durch eigene Beobachtungen vermehrt herausgab. Flamſteed lieferte nach 33jährigen Beobachtungen einen 3000 Sterne enthaltenden Katalog, der an Genauigkeit die vorigen weit übertraf; Halley gab ihn unter dem Titel: Historia coelestis Britannica 1725 zum zweiten Male heraus. Unter allen verdienen jedoch Bradley's Arbeiten in dieſer Hinſicht den größten Ruhm; welchen Werth für die ganze Aſtronomie ſein Werk: Astronomical observations, made at Greenwich, 1798 hat, hat Beſſel in ſeinen Fundamentis astronomiae gezeigt. Von neuern Sternkatalogen iſt vor allen namhaft zu machen der von Piazzi, Praecipuarum stellarum inerrantium positiones mediae ineunte saeculo XIX. ex obs. hab. in specula Panormitana. 1814. Ferner Beſſel's Beobachtungen auf der Königsberger Sternwarte von 1813 bis 1823, in 9 Abtheilungen. Rümker gab 1832 einen Katalog, 632 Sterne der ſüdlichen Halbkugel enthaltend, heraus: Preliminary

Digitized by Google

Catalogue of Fixed Stars etc. Die Folgezeit wird unſere Kenntniß des Fixſternhimmels noch bedeutend vermehren, und vor Allem iſt Großartiges zu erwarten von der in neueſter Zeit errichteten Pulkowaer Sternwarte bei Petersburg. 8.

Fixſternverzeichniſſe (Aſtron.), ſ. v. a. Fixſternkataloge (ſ. d.)

Flach in den Wind ſegeln (Naut.), bedeutet: der Lauf des Schiffs iſt der Richtung des Windes entgegen.

Flach vor dem Winde ſegeln (Naut.), bedeutet: der Lauf des Schiffs hält mit dem Winde einen und denſelben Strich.

Flache Ebene (Markſcheidek.), ſ. Donlegige Ebene.

Flache Linie (Markſcheidek.), ſ. Donlegige Linie.

Flack, Flaak (Schiffsbauk.), iſt die äußere Unterfläche eines Schiffes, auf welche die Bauchſtücke und ſodann über dieſe der innere Boden, mithin gleichſam das ganze Schiff gebaut wird.

Fladdermine, ſ. Minen. 1.

Flächenmaß, iſt ein Maß, deſſen man ſich zur Beſtimmung der Größe aller ebenen Flächen bedient. Als bequemſte Einheit des F. dient ein Quadrat (daher auch Quadratmaß), und ſagt: Quadratmeile (□Meile), Quadratruthe (□°), Quadratklafter (□Klaft.), Quadratfuß (□′), Quadratzoll (□″), Quadratlinien (□‴) u. ſ. w. ſobald die Seite des Quadratmaßes reſp. 1 Meile, 1 Ruthe, 1 Klafter, 1 Fuß, 1 Zoll, 1 Linie u. ſ. w. lang iſt. Dieſe F. ſind in verſchiedenen Ländern von verſchiedener Größe. Ferner unterſcheidet man das F. hinſichtlich ſeiner Eintheilung in Decimal- und Duodecimal-Flächenmaß. Bei dem erſtern iſt immer

$$1\square^\circ = 100\square' = 10000\square'' = 1000000\square'''$$
$$1\square' = 100\square'' = 10000\square'''$$
$$1\square'' = 100\square''',$$

beim letztern aber ſtets

$$1\square^\circ = 144\square' = 20736\square'' = 2985984\square'''$$
$$1\square' = 144\square'' = 20736\square'''$$
$$1\square'' = 144\square'''.$$

Man ſieht hier auf den erſten Augenblick, wie viel bequemer für den Gebrauch und für die Berechnung überhaupt die erſtere Eintheilung als die letztere iſt. In wiſſenſchaftlicher Beziehung wird daher blos das Decimal-Flächenmaß angewendet. Uebrigens iſt die Größe der Quadratruthen beider Syſteme gleich, weil die Längenruthe im Decimal- und Duodecimalmaße gewöhnlich gleich groß angenommen wird. Wegen der verſchiedenen Größe der Quadratruthe und des Quadratfußes ſ. man die Maße der verſchiedenen Länder in den davon handelnden einzelnen Artikeln dieſes Wörterbuches.

Flagge (Naut.), iſt die viereckige Fahne von leichtem, wollenem Zeuge, die 19 Ellen lang und 12 Ellen breit in der Regel hinten auf dem Verdecke am Flaggenſtocke aufgeſteckt iſt. Wegen verſchiedener zu mancherlei Zwecken auszuführenden Verrichtungen giebt es

verſchiedene F. Die F. aufhiſſen, heißt: die F. aufziehen, und die F. ſtreichen heißt: die F. niederſenken.

Flanke (Fortif.), heißt eine Befeſtigungslinie, wenn das von ihr ausgehende Feuer dicht vor einer andern Linie vorbeiſtreicht. Ueber die Specialitäten ſ. den Art. Baſtionärſyſteme. 1.

Flaſchenzug (Mechan.), nennt man eine Verbindung von beweglichen und unbeweglichen Rollen; erſtere bewirken Erſparniß an Kraft, letztere ſind als die Fortleiter dieſer Erſparniß anzuſehen. Es giebt 2 Arten von F., der Potenzenflaſchenzug und der gemeine Flaſchenzug. Betrachten wir jetzt den erſtern. Verbindet man eine bewegliche Rolle mit einer unbeweglichen, ſo erfordert das Gleichgewicht die Bedingung $k = \frac{l}{2}$, wo k die Kraft und l die Laſt bezeichnet. Wird aber das Seil von der beweglichen Rolle erſt an den Mittelpunkt einer zweiten beweglichen Rolle, die in gehöriger Entfernung für ſich in einem Seile hängt, befeſtigt, ſo wird dieſe zweite Rolle von dem erſten Seile mit $\frac{l}{2}$ herabgezogen. Es hängt alſo gleichſam an der zweiten Rolle ein Gewicht $= \frac{l}{2}$. Um dieſes ins Gleichgewicht zu ſetzen, iſt wieder die Hälfte der Laſt nöthig, nämlich $\frac{l}{2^2}$. Dieſes kann nun die Laſt für eine dritte im eigenen Seile hängende bewegliche Rolle ſein, und eine halb ſo große Kraft $\frac{l}{2^3}$ wird ſie in das Gleichgewicht ſetzen. Dieſes Seil, welches mit $k = \frac{l}{2^3}$ heraufgezogen werden müßte, um bei drei Rollen das Gleichgewicht zu erhalten, wird an dem Mittelpunkte einer vierten beweglichen Rolle angebracht, dieſe mit der Gewalt $\frac{l}{2^3}$ herabziehen; $\frac{l}{2^3}$ wird mithin das Gleichgewicht herſtellen; u. ſ. w. Daher allgemein: Um die Kraft zu finden, die eine Laſt bei einer ſolchen Verbindung von Rollen, bei welcher alle bis auf die letzte beweglich ſind, ins Gleichgewicht ſetzt, dividire man die Laſt ſo oft mit 2, als bewegliche Rollen da ſind, oder was daſſelbe ſagt, mit der ſo vielten Potenz von 2, als es die Anzahl der beweglichen Rollen angiebt; alſo für n bewegliche Rollen: $k = \frac{l}{2 \ldots n\text{Mal}} = \frac{l}{2^n}$ oder: $k : l = 1 : 2^n$. Der Potenzenflaſchenzug wird nur gebraucht, wo man ſchon durch geringe Hebung der Laſt beſtimmte Zwecke erreicht, z. B. auf Seeſchiffen. — Der gemeine F. beſteht aus zwei Kolben, in deren einem ſich bewegliche, in dem andern unbewegliche Rollen, über oder neben einander, gewöhnlich in gleicher Anzahl befinden. Die Laſt, angebracht an dem untern oder beweglichen Kolben, wirkt auf alle beweglichen Rollen und vertheilt ſich zu gleichen Theilen unter ſie; bei n beweglichen Rollen alſo in n gleiche Theile, und jede dieſer Rollen bekommt gleichſam $\frac{l}{n}$ zu tragen. Jede Rolle erleichtert aber ihre

Digitized by Google

Last um die Hälfte, daher erfordert das Gleichgewicht: $k = \frac{1}{2n}$, d. h. die Kraft ist gleich der Last, dividirt durch die doppelte Anzahl der beweglichen Rollen, oder dividirt durch die Anzahl der Seile des beweglichen oder untern Kolbens. Soll beim gemeinen F. die Last steigen, so ist dieses nur dann möglich, sobald sich jedes Seil des untern Kolbens um so ein Stück verkürzt, als die beiden Kolben einander näher kommen sollen, die Kraft mithin so viel Mal dieses Stück zurücklegt, als Rollen in jenem Seile vorhanden sind, also bei n beweglichen Rollen 2n Mal das Stück. Aus $k = \frac{1}{2n}$ folgt also: $gk = 2n.gl$. Ueberall, wo Lasten auf größere Höhen gehoben werden sollen, wird der gemeine F. gebraucht. — Man s. Leupold, Theatr. machinar. gener. c. III., c. VIII.; Gehl. Phys. W. n. A. IV. 1. Abthlg. S. 430 u. ff.

Flaschenzug (Horol.), ist an einer Gewichtuhr eine Vorrichtung, um das Gewicht, damit es nicht so bald herabläuft, über mehr als eine Rolle zu leiten.

Flecken (Astron.), nennt man 1) die dunklern Stellen auf den durch stark vergrößernde Fernröhre betrachteten Planeten Merkur, Venus, Mars, Jupiter und Saturn (s. diese Artt.); 2) die mehr oder minder dunklen Stellen verschiedener Gestalt auf dem Monde (s. Mond der Erde); 3) die schwarzen und grauen, in unbestimmten Zeiten auf der Sonnenscheibe erscheinenden, veränderlichen Stellen verschiedener Gestalt (s. Sonnenflecken); 4) wolkenartige hellere oder blassere Schimmer, die in großer Anzahl am gestirnten Himmel meistens nur mit bewaffnetem Auge angetroffen werden (s. Nebelflecke).

Fleet (Wasserbauk.), heißt der nur zuweilen schiffbare Hauptabzugscanal von Binnenwässern, wie er in mehrfacher Anzahl, z. B. in Hamburg, angetroffen wird.

Fleischige Zeichen, nannten die Sterndeuter die Jungfrau, Waage und den Wassermann.

Flesche, s. Feldbefestigung. 1.

Fliege (Astrogn.), ist 1) ein kleines nördliches Sternbild von 4 Sternen 3., 4. und 6. Größe, zwischen dem kleinen Dreieck, Kopfe der Meduſa, Widder und den Plejaden; 2) ein südliches Sternbild von 4 Sternen 4. und 5. Größe, in der Milchstraße zwischen dem südlichen Dreieck und der Karlseiche.

Fliegende Batterien (Fortif.), heißen diejenigen Batterien, die der Belagerte zuweilen am Ende seiner Contreapprochen anlegt. Ihr Zweck ist die Enfilirung der Communicationen oder Parallelen. 1.

Fliegende Brücken, s. Brücken. 1.

Fliegende oder **tragbare Schöpfmaschine,** ist die gemeinsame Benennung der Wasserschnecken, Schaufelkünste und anderer Wassermaschinen.

Fliegende Fähre, s. Fähre.

Fliegender Fisch (Astrogn.), ein kleines Sternbild nahe bei dem

Digitized by Google

Südpol zwischen 110° und 140° gr. Aufst. und 65° und 70° südlicher Declination. 8.

Flinte, s. Feuergewehr. 1.

Floreal (Chronol.), war der 8. Monat in dem, vom 22. Sept. 1792 bis zum 9. Sept. 1805 bestandenen, Kalender der französischen Republik, welcher wie die übrigen 30 Tage hatte und in die Zeit vom 20. April bis zum 19. Mai fiel; daher sein Name, der auf deutsch Blumenmonat bedeutet.

Florentinische Aufgabe (Bauk.), betraf ehedem die verlangte Construction eines Kugelgewölbes, das sich quadriren läßt, sobald man die darin angebrachten Fenster davon abzieht. Der florentinische Mathematiker Vinc. Vivianus stellte diese Aufgabe im Jahre 1692 den Geometern. Man s. hierüber Leibnitz in Act. Eruditor. 1692 S. 275, Jac. Bernoulli ebendas. S. 370; G. Grandus, Geom. Demonstr. Vivianeorum problematum.

Floß, Floßbrücke, ist ein aus fest verbundenen Baumstämmen mit einer Ueberlage von Bretern bestehendes Fahrzeug, das im Kriege zu Flußübergängen (s. Brücken, militärische), sonst aber zum Transport von Bau-, Schiffs- und Zimmerholz zu Wasser angewandt wird.

Floßgraben (Wasserbauk.), s. Canalbau.

Flotte (Naut.), ist eine Verbindung von Schiffen, deren Anzahl und Stellung sich nach der zu treffenden Schlachtordnung richtet.

Fluchtschnur, heißt die in der sogenannten Flucht straff ausgespannte Schnure, nach welcher die Maurer die Mauer aufführen.

Fluchtstäbe, eine andere Benennung für Absteckstäbe (s. d.).

Fluderbrücke, wird jede kleine, über einen sogenannten Ablauf errichtete, Brücke genannt.

Flüchtige Distanzmessung, ist eine besondere Art von Distanzmessung (s. d.), wo keine große Genauigkeit verlangt wird, wie bei militärischen und ökonomischen Vermessungen bisweilen vorkommt, und besteht in der ungefähren Bestimmung von Strecken oder Entfernungen. Diese Bestimmung nun wird entweder mittels des Augenmaßes, oder durch den Schall, oder mit Hilfe des Schrittes bewerkstelligt. Das erste Mittel ist freilich das unzuverlässigste von allen; nur selten haben Feldmesser ein sehr geübtes Augenmaß (man vergl. den Art. Aufnehmen, militärisches, Aufnehmen à coup d'oeil). Die Bestimmungsweise mittels des Schalles ist etwas genauer; s. hierüber den Art. Schall. Das dritte Verfahren ist das natürlichste und bequemste, sobald der Schrittzähler (s. d.) angewandt wird; außerdem kommt es dabei ganz vorzüglich auf die vorausgeschehene sorgfältigste Ermittelung der Schritte nach einem bekannten Längenmaße, so wie auch auf die stete Gleichförmigkeit im Abschreiten (Schrittemachen) an. Die Genauigkeit der Schrittmessung wird erhöht, sobald man die zu messende Strecke mehr als einmal durchschreitet und aus den Resultaten das arithmetische Mittel nimmt; durch hinlängliche Uebung kann man es dahin bringen, daß die einzelnen Re-

Digitized by Google

sultate bei einer Strecke von 1000 Fußen niemals mehr als höchstens 2 bis 3 Fuß von einander differiren.

Flügel (Bauk.), die mit dem Hauptgebäude rechtwinklig verbundenen Seitengebäude, deren Tiefe zur Länge des erstern in einem richtigen Verhältnisse (z. B. 1 : 4, 1 : 5, 1 : 6) stets stehen sollte.

Flügel (Fortif.), sind die langen, die Horn- und Kronwerke mit den hinter denselben liegenden Werken verbindenden, Schenkel, auch lange Seiten genannt.

Flügelschiefe, s. v. a. Wetterwinkel (s. d.).

Flügelschraube, eine Schraubenmutter mit zwei Flügeln oder Griffen (Lappen).

Flügelwelle, ist diejenige Welle, an der die Flügel einer Windmühle angebracht sind.

Flugbahn (Artill.), heißt die Linie, die ein geworfener oder geschossener Körper in der Luft beschreibt. Die Kräfte, die sie erzeugen, sind die Kraft (des Pulvers) und die Anziehung der Erde oder Schwere; ihr Zusammenwirken ruft die Parabel hervor; von deren Bestimmung s. den Art. Elevationswurf. Für den Artilleristen hat die Möglichkeit der Berechnung jeder Flugbahn den entschiedensten Werth. Mit Hilfe dieser Berechnung entwirft er die Schußtafeln, die ihm für jede Weite, jeden geforderten Aufschlagswinkel, jede gegebene Pulverladung die nöthigen Notizen geben, wie er entweder die Elevationswinkel oder die Pulverladung, nach den Erfordernissen, zu bestimmen hat. Solche Tafeln werden dann durch Versuche geprüft und nach Befinden corrigirt, da begreiflicher Weise in der Praxis Elemente mitwirken, die einer Berechnung nicht unterliegen können. Der Widerstand der atmosphärischen Luft vermindert die Schuß- und Wurfweiten über die Hälfte ihrer eigentlichen Länge; die mehrere oder mindere Dichtigkeit derselben bewirkt, daß ihr Widerstand nur ungefähr zu berechnen ist. Anstatt, daß der aufsteigende Ast der Parabel eben so lang sein sollte, wie der absteigende, wird letzterer viel kürzer, eben so wie auch die Aufschlagswinkel größer sind als die Elevation des Geschützes, selbst wenn das Ziel in gleicher Höhe mit der Mündung läge. Dadurch reducirt sich auch derjenige Elevationswinkel, der die größten Tragweiten giebt, von 45° auf etwa 40° für die Bomben und Granaten und sonstigen schweren Wurfkörper und auf gegen 20° für die Vollkugeln, die mit ¼ kugelschwerer Ladung, also mit starker Kraft, fortgetrieben werden. Die Aufschläge eines Geschosses bilden neue parabolische Bahnen, deren Berechnung aber durch die einwirkenden Zufälligkeiten sehr unsicher wird. Indessen ist deren ungefähre Ermittelung für das Ricochettfeuer wesentlich nöthig. 1.

Flugmaschine (Aërostat.), heißt im Allgemeinen jede Vorrichtung, mit deren Hilfe man sich in die Luft erheben kann, also gehören hierher auch die Aërostaten; gewöhnlich nennt man jedoch nur solche Apparate Flugmaschinen, bei denen durch wirkliche Flügelbewegungen, wie bei Vögeln, das Schweben in der Luft bewirkt wird. Hier soll auch nur

Digitized by Google

von dieſen letzten die Rede ſein. Wilh. Zachariä hat hierüber vielfache Verſuche angeſtellt und beſchreibt in ſeinen Elementen der Luftſchwimmkunſt die Einrichtung eines von ſeinem Bruder gefertigten Modells, das einen kleinen mit Flügeln ausgerüſteten und aus Fiſchbeinſtäbchen und Taffet gefertigten Fallſchirm vorſtellte. Der Flügelſchlag wurde durch ein kleines Uhrwerk hervorgebracht, vermochte aber die Maſchine nicht zu erheben oder auch nur ſchwebend zu erhalten. Etwas glücklicher fielen die Verſuche aus, welche Jacob Degen, Uhrmacher in Wien, 1808 daſelbſt mit einer von ihm erfundenen Flugmaſchine anſtellte. Die Flügel ſeines Apparats beſtanden aus Bambusrohr und feinem gefirniſten Papiere; ihre Länge war 10 Fuß 4 Zoll, ihre größte Breite 9 Fuß und die Oberfläche jedes hielt 54 Quadratfuß. Sie glichen einem beinahe runden Schirme, der nach der äußern Seite hin ſich in eine Spitze verlief. In jedem Flügel befanden ſich 3500 papierne Klappen, die ſich nach unten zu öffneten. Dieſen Apparat verband er mit ſeinem Körper ſo, daß die Ebene der Flügel in der Gegend des Halſes lag und er dabei eine verticale Lage annahm. Sehr zweckmäßig benutzte der Künſtler die große Kraft, die der Menſch mit den Füßen äußern kann, indem er wie zum Sprunge gerüſtet einen Rahmen niedertrat, der die Flügel niederſchlagen machte. Zuerſt ſtellte hiermit Degen in der Reitſchule zu Wien einen Verſuch an; er erleichterte hierbei ſein Gewicht durch ein über Rollen gelegtes Gegengewicht um 75 ℔, und erhob auf dieſe Weiſe 78 ℔ durch ungefähr 34 Flügelſchläge in 30 Secunden 50 Fuß hoch. Bei dem zweiten und dritten Verſuche ließ er ſich durch einen Luftballon 40 und 105 Klaftern hoch erheben, und flog dann, ſich vom Balle losmachend ganz allmälig herunter; das Sinken geſchah äußerſt langſam, auch erhob er ſich durch Flügelſchläge einige Male wieder; ſein Apparat wog 25 ℔. Es iſt nicht zu bezweifeln, daß die Kunſt zu fliegen noch auf einen ſehr hohen Standpunkt wird gebracht werden; ja ſie würde es vielleicht gegenwärtig ſchon ſein, wenn man ihr bisher mehr Aufmerkſamkeit geſchenkt hätte. 8.

Flurcharte (Geod.), ſ. Cataſter.

Flurnetz (Geod.), iſt die Verbindung irgend einer Anzahl Dreiecke, welche in der aufzunehmenden oder zu vermeſſenden Flur, theils durch natürliche, theils durch künſtliche Signalpunkte gebildet worden ſind, und die dem Feldmeſſer theils zum Orientiren, theils zu Standpunkten, theils auch zur Controle dienen. Dieſes F. wird dann durch die Detailaufnahme und Situationszeichnung ausgefüllt, was meiſtens reſp. nur mit der Kette und nach dem Augenmaße geſchieht. Die Grundlage einer ökonomiſchen Vermeſſung iſt in der Regel ein F.

Flußgräben, ſ. Canal.

Fluthbette, Ablauf, heißt der Boden eines Mühlgerinnes, ſo wie auch eines durch Kunſt angelegten Waſſercanals, und zwar beſteht bei dem erſtern das F. aus auf Schwellen geſtreckten, neben einander zuſammengefügten Bohlen.

Fluttermühle, ſ. v. a. Holländerin (ſ. d.).

Focaldiſtanz, ſ. v. a. Brennweite (ſ. d.).

Digitized by Google

Focalweite, ſ. v. a. Brennweite (ſ. d.).

Focus, ſ. v. a. Brennpunkt (ſ. d.).

Fogliette (Metrol.), ein römiſches Maß; ſ. Italieniſche Maße.

Folge der Zeichen (Aſtron.), iſt die in der Ekliptik genommene Richtung vom Widder aus durch den Stier, die Zwillinge u. ſ. w. bis zum letzten Zeichen Fiſche, alſo von Abend nach Morgen oder von Rechts nach Links. Es geſchieht die Zählung der 360 Grade in der Ekliptik, von 0° bis 360°, oder in Bezug auf jedes einzelne Zeichen von 0° bis 30°, ebenfalls nach der Folge der Zeichen. Auch die Bewegung eines rechtläufigen Planeten geſchieht alſo nach der F. d. Z., die eines rückläufigen aber gegen die F. d. Z.

Fomahand (Aſtrogn.), ſ. v. a. Fomalhaut (ſ. d.).

Fomalhaut, α Pisc. austr. (Aſtrogn.), ein Stern erſter Größe im ſüdlichen Fiſch und einer der ſogenannten Beſſel'ſchen Hauptſterne; ſeine mittlere Poſition für 1844 beträgt gr. Aufſt. = $22^h\ 49'\ 1'',237$ mit + 3″,3361 jährl. Veränd., ſeine Decl. = 30° 26′ 56″,18 ſüdl. mit + 18″,872 jährl. Veränderung. 8.

Fond, Fonds. Dieſes Wort (vom franz. fonds = Grund und Boden, Gut, Gelder, Capital, Vorrath, Schatz, Anlage u. ſ. w.) dürfte, ſeiner vielfachen Bedeutungen wegen, im Allgemeinen oder im weiteſten Sinne wohl am beſten durch Mittel erklärt werden, indem es Gelder, Vorräthe und Creditmittel, alſo überhaupt alles das umfaßt, was zur Betreibung eines Geſchäfts erforderlich iſt oder die nothwendige Grundlage davon bildet. Weil nun aber bei jeder Unternehmung Capitalmittel das erſte und weſentlichſte Erforderniß ſind, auch der anfängliche Credit leicht zurückgenommen werden kann, ſo verſteht man unter F. gewöhnlich das Grundcapital oder Betriebscapital, alſo das in baarem Gelde, Waaren, Grundſtücken u. ſ. w. beſtehende wirkliche Vermögen, worüber dem Beſitzer die freie Verfügung zuſteht. Heißt es daher, ein Handelshaus oder eine Anſtalt beſitze bedeutende F., ſo will das ſagen: daß dem Geſchäftsbetriebe deſſelben bedeutende Capitalmittel zum Grunde liegen. — Unter öffentlichen F. oder Staatsfonds (fonds publics) verſteht man Staatsgelder in Documenten, alſo die Staatsobligationen oder Staatspapiere (daher Fonds-Courszettel = Staatspapier-Courszettel) oder deutlicher: die von einem Staate über die von ihm contrahirten Schulden ausgeſtellten Obligationen, ſo daß alſo F. hier eigentlich ſo viel als öffentliche oder Staatsſchuld iſt, was man denn auch in England darunter (unter publick funds) verſteht. 18.

Fontäne (Hydraul.), ſ. Springbrunnen.

Formen der Geſchützröhre, ſ. Geſchützröhre. 1.

Formwaage mit Pendel und Gradbogen, iſt eine ſolche Waage, die hauptſächlich in Eiſenhütten gebraucht wird. Mechanicus Apel in Göttingen hat ſehr gute F. für den billigen Preis von 4 Thalern gefertigt.

Forſt (Bauk.), ſ. v. a. Firſt (ſ. d.).

Forſtlinie (Bauk.), die oberſte Kante des Firſtes (ſ. d.).

Forſtvermeſſung (Geod.), iſt derjenige Theil der Feldmeßkunſt, welcher die Forſte oder Waldungen geometriſch mittels hierzu geeigneter Meßwerkzeuge (Meßkette, Bouſſole u. ſ. w) aufzunehmen, alſo ihrer Größe, Geſtalt und Lage nach zu beſtimmen, auch wohl auf dem Papiere in einem verjüngten Maßſtabe zu entwerfen lehrt. Die F. iſt wegen der wenigen, ſehr beſchränkten Aus- und Durchſichten oft mühſam, und die Perimetermethode (ſ. d.), welche hier gewöhnlich angewendet wird, gemeiniglich nicht ſehr zuverläſſig.

Forts (Fortif.), nennt man kleine befeſtigte Orte, welche einen Paß vertheidigen oder einer größern Feſtung (als detachirte Werke) zum Schutze dienen ſollen. Solche F. ſind z. B. Feldſchanzen (ſ. d.), Sternſchanzen u. ſ. w.

Fortification, heißt die militäriſche Befeſtigung eines Ortes.

Fortificationskunſt, ſ. v. a. Befeſtigungskunſt (ſ. d.).

Fortſchreitung der Intervalle (Akuſt.), ſ. Tonverhältniſſe.

Fot (Metrol.), ſ. Schwediſche Maße.

Fraiſiren (Fortif.), heißt eine Befeſtigung mittels Sturmpfähle verſtärken. 1.

Frankfurter (a./M.) Gewichte (Metrol.). Das Handelsgewicht iſt entweder ſchweres oder leichtes, und deren Verhältniß zu einander wie 27 : 25; 1 Pfund Schwergewicht = 10514 holländiſche As. Hinſichtlich des Stadtwaagegewichts iſt 1 Centnerſtein des Speckgewichts = 109,5 Pfund Leichtgewicht, 1 Centnerſtein des Specereigewichts = 117,75 Pfund Leichtgewicht der Mehl- und Malzwaage; mithin 1 Pf. Mehlgewicht: 1 Pf. Leichtgewicht = 329 : 320 und 1 Pf. Mehlgewicht: 1 Pf. Schwergewicht = 119 : 125. Ferner iſt das Pfund Mark- oder Silbergewicht = 9735 holländ. As und die Mark Ducatengewicht = 4020 Ducaten-As, wovon 60 As = 1 Ducaten, und 67 Duc. = 1 cöln. Mark.

Frankfurter (a./M.) Maße (Metrol.). Der Fuß (Werkſchuh) à 12 Zoll, à 12 Linien = 0,28461 Meter; die Klafter à 6 Fuß = 0,5473 Meter. Das Flächenmaß iſt die Feldruthe (= 12,5 Werkſchuh) à 10 Zoll, à 10 Linien, die Waldruthe = 1,26791 Feldruthen; der Morgen (Feldmorgen) hat 160 □Ruthen, 1 Hufe Land 30 Morgen. Das Körpermaß iſt die Cubikruthe = 1953,125 Cubikfuß. Die Hohlmaße ſind entweder Flüſſigkeits- oder Getreidemaße. Zu erſtern gehört 1 Fuder à 6 Ohm (à 80 alte) à 90 junge Maß à 4 Schoppen; 1 altes Maß = 90,384 Par. Cubikzoll, 1 jung. Maß = 81,06 Par. Cubikz.; 1 Stück Wein = 8 Ohm à 7230,7 Par. Cubikz. und ½ Stück = 1 Zulaſt. Als Getreidemaß gilt der Malter (= 5784 Par. Cubikz.) à 4 Simmer, oder à 16 Sechter, à 4 Geſcheid, à 4 Viertelgeſcheid.

Franzöſiſche Gewichte (Metrol.). Nach dem neuen, auf das Système métrique (ſ. Decimalſyſtem) begründeten, Gewichtsſyſtem iſt zwar das Kilogramm die Normalgröße, allein das Gramme die Normaleinheit, ſo daß man hat:

Digitized by Google

1 Gramme = 10 Decigramme = 100 Centigramme = 1000 Milligramme
1 Gramme = 0,1 Dekagramme = 0,01 Hektogramme = 0,001 Kilogramme,

wozu noch 0,0001 Myriagramme kommt, und, weil die Einheit klein iſt, 0,00001 Quintal métrique, indem der metriſche Centner 100 Kilogramme wiegt. Die bei Schiffslaſten gebräuchliche Tonne heißt Millier = 1000 Kilogramme. Ehedem gab es ein Markgewicht, nämlich 1 Pfund = 16 Onces à 8 gros à 72 grains, ſo daß 18827,15 gramms = 1 Kilogramm, mithin 1 Pfund = 489,5058 Gramme. Hieraus ergiebt ſich 10 Grain alt. Gew. = 5,31 n. Gew.; 1 Gros = 3,824 Gramme n. Gew., 1 Once = 3,059 Dekagramme, 1 Livre (Pfund) = 0,489 Kilogr., 1 Quintal (a. Gew.) = 0,489 Kilogr. Sonach iſt das Verhältniß des alten Markgewicht-Quintals und des neuen metriſchen Quintals das nämliche, als zwiſchen dem alten Livre poid de marc und dem neuen Kilogramme métrique. Das Bisherige ergiebt ferner:

Metriſches und altes Markgewicht

1 Milligramme	= 0,01883 Grains	= 0,1883 Decigrains
1 Gramme	= 18,83 Grains	= 188,3 Decigrains
1 Kilogr.	= 2 Liv. 0 Onc. 5 Gr. 35,15 Grain.	
100 Kilogr.	= 204 Liv. 4 Onc. 4 Gr. 69,00 Grain.	

Das Pfund nach der alten Abtheilung in Unzen, Gros und Grains (nach fortlaufenden Halbirungen dieſer Größen) iſt zwar erlaubt, doch ſoll dieſes Pfund = ½ Kilogramm genau ſein. Hiernach beſtehn folgende Gewichte nach ihrem metriſchen Werthe:

1 Pfund	à 16 Unzen	= 500	Gramme
1 Halbpfund	à 8 Unzen	= 250	„
1 Viertelpfund	à 4 Unzen	= 125	„
1 Achtelpfund	à 2 Unzen	= 62,5	„
1 Unze	à 8 Gros	= 31,25	„
1 Halbunze	à 4 Gros	= 15,625	„
1 Viertelunze	à 2 Gros	= 7,8125	„
1 Gros	à 72 Grains	= 3,90625	„
1 Grain (72 auf 1 Gros)		= 5,425	Centigr.

Als Medicinalgewicht endlich galt früher das gangbare Markgewicht; ſeitdem aber das neue, blos um den 46,7. Theil abweichende Gewicht eingeführt worden, wird auch dieſes in den Apotheken gebraucht. — Ueber die franzöſiſchen Gewichte geben viele Schriften Auskunft, am vollſtändigſten Manuel prat. et élément. des poids etc. Huit. éd. par S. A. Tarbé, Par. 1807; Vega, Natürl. Maß-, Gewichts- u. Münzſyſtem u. ſ. w. nach deſſ. Tode herausgeg. v. A. Kreil, Wien 1803; Connaiss. d. tems, an X. Gute tabellariſche Ueberſichten finden ſich in dem jährlich erſcheinenden Annuaire présenté au roi, par le Bur. des Longitudes.

Franzöſiſche Maße (Metrol.). Nach dem neuen, auf das Système métrique (ſ. Decimalſyſtem) begründeten Maßſyſtem ſetzt man gewöhnlich die Normallängeneinheit 1 Meter = 0,513074 Toiſen = 443,295936 Par. Linien. Die Ueberſicht der neuen Maße, ſo wie deren Verwandlung, iſt wegen der dekadiſchen Eintheilung ſehr leicht, nämlich:

1 Kilometer = 10 Hektom. = 100 Dekam. = 1000 Met. = 10000 Decim. = 100000 Centim. = 1000000 Millim.;

1 Millim. = 0,1 Centim. = 0,01 Decim. = 0,001 Met. = 0,0001 Dekam. = 0,00001 Hektom. = 0,000001 Kilom.

Das altfranzösische Maß, die Toise à 6 Fuß (Toise du Perou), ist die normale Längeneinheit. Dann hat man:

1 Fuß = 10 Zoll = 12 Linien,
1 Linie = 10 Zehntel = 100 Hundertel,
1 Linie = 10 (auch 12) Scrupel, Striche oder Punkte.

Mithin enthält der altfranzösische (königliche), gewöhnlich Pied du Roi genannte, Fuß 144 Linien, welche letztere noch jetzt zur Vergleichung anderer Fußmaße dienen. Die Krämer-Elle (aune) = 524 Lin. = 12 Decimeter wird in halbe, Viertel, Achtel und Sechszehntel oder auch in Drittel, Sechstel und Zwölftel abgetheilt, und ist = 1,00972 alte Ellen = 531,96 Par. Lin. — Für das neue Flächen-, namentlich Feldmaß ist:

1 Are = 100 □ Met. = 0,01 Hektare;
1 Hektare = 1 □ Hektom. = 100 □ Dekam. = 10000 □ Met.;
1 Centiare = 1 □ Met. = 0,01 □ Dekam.

Für das Feld- und Flächenmaß ist die Are bestimmt; indessen sind auch jetzt noch folgende mit ihren Größenwerthen gebräuchlich:

	Fuße.	Quadrat Toiſ.	Meter.
Perche des eaux et forèts	484	13,44	51,07
Arpent des eaux et forèts	48400	1344,44	5107,20
Perche de Paris	324	9	34,19
Arpent de Paris	32400	900	3418,87
Are	947,7	26,32	100
Hektare	94768,2	2632,45	10000

Das Normalmaß für Brennholz ist 1 Stère = 1 Cubikmeter; man hat doppelte und halbe Steren, Decisteren und Dekasteren, also: 1 Stère = 0,5 Doppelsteren = 0,1 Dekasteren = 2 halbe Steren = 10 Decisteren. Das Litre enthält einen Cubikcentimeter, und es ist 1 Liter (Litre) = 10 Decil. = 100 Centil. = 1000 Millil., = 0,1 Dekal., = 0,01 Hektol. = 0,001 Kilol. Das gangbarste alte Flüssigkeitsmaß war die Pinte, nämlich: 1 Pinte à 2 Chopines à 2 Halbsetiers à 2 Possons (Poissons); 288 Pinten = 1 Faß (Muid) à 2 Feuillettes à 2 Quartauts à 9 Setiers: 1 Setier = 8 Pinten. Ein allgemeines und für alle Fruchtarten gleiches altes Maß: der Boisseau, ist noch immer gesetzlich erlaubt; er wurde in halbe und Viertel abgetheilt, und enthielt 16 Litrons; ferner gab es 1 Muid (Tonne) = 12 Setiers, 1 Setier Korn = 4 Minots = 12 Boisseaux, 1 Setier Hafer = 24 Boisseaux. Wir lassen nun zum Beschluß einige Vergleichungen zwischen dem alten und neuen französischen Längen-, Flächen- und Körpermaße folgen:

Digitized by Google

1 Par. Linie	= 2,256 Millimeter	= 0,0023 Meter	
1 Zoll	= 0,027 Meter, 1 Fuß	= 0,325 Met.	
1 Toise	= 1,9490356 Meter		
1 Millim.	= 0,4433 Lin., 1 Centim.	= 4,433 Lin.	
1 Decimet.	= 2 Zoll 8,3296 Lin.		
1 Meter	= 3 Fuß 0 Zoll 11,296 Linien		
1000 Meter	= 3078 Fuß 5 Zoll 3,936 Linien		
1 □ Lin.	= 5,098 □ Millim.		
1 □ Zoll	= 7,3278 □ Centimeter		
1 □ Fuß	= 10,55206 □ Decimeter		
1 □ Millim.	= 0,197 □ Linien		
1 □ Centim.	= 0,136 □ Zoll, 1 □ Decim.	= 0,095 □ Fuß;	
1 □ Meter	= 9,48 □ Fuß.		
1 Cubiklin.	= 11,48 Cubikmillimeter		
1 Cubikzoll	= 19,84 Cubikcentimeter		
1 Cubikfuß	= 34,277 Cubikdecimeter		
1 Cubikmillimeter	= 0,09 Cubiklinie		
1 Cubikcentimeter	= 0,05 Cubikzoll		
1 Cubikdecimeter	= 0,03 Cubikfuß		
1 Cubikmeter	= 29,1739 Cubikfuß		

1 Pinte	= 0,931 Liter	100 Pinten	= 93,132 Liter
1 Liter	= 1,074 Pinten.	1 Dekalit.	= 10,737 Pint.
1 Hektolit.	= 107,375 Pint.	1 Hektolit.	= 0,373 Muids.
1 Set. Korn	= 1,561 Hektol.	1 Hektol. Korn	= 0,641 Set.
1 Set. Salz	= 2,081 Hektol.	1 Hektol. Salz	= 0,480 Set.
1 Set. Hafer	= 3,422 Hektol.	1 Hektol. Hafer	= 0,320 Set.
1 Set. Steinkohl.	= 4,163 Hektol.	1 Hekt. Steink.	= 0,240 Set.

1 Boisseau = 12,5 Liter = 630 alte Cubikzoll = 655,78 Par. Cubikzoll.

Ueber die französischen Maße geben die am Ende des vorigen Artikels angeführten Schriften ebenfalls vollständige Auskunft. Man vergl. außerdem den Art. Meter.

Französischer oder **königlicher Fuß,** Pied du Roi, s. Französische Maße.

Freie Hemmung (Horol.), s. Hemmung einer Uhr.

Freier Fall der Körper, s. Fall der Körper.

Fremder, nannten die Sterndeuter jeden Planeten, sobald er zu einer gewissen Zeit von allen Aspecten frei war.

Friction, s. Reibung.

Frictionsmaschine. s. Tribometer. 8.

Friedrichsehre (Astrogn.), ist ein, aus einem Schwerte, einer Feder und einem Lorbeerzweige, worüber eine Strahlenkrone steht, zusammengesetztes nördliches Sternbild. Die Sterne dieses von Bode eingeführten Sternbildes nehmen denjenigen Raum zwischen dem Vierecke des Pegasus und dem Kopfe des Cepheus ein, wo man ehedem Ketten, womit die Andromeda an den Felsen geschmiedet vorgestellt wurde, zeichnete.

Fries (Bauk.), nennt man 1) den mittlern Theil eines Haupt-

geſimſes, zwiſchen dem Architrav und Krongeſims. Der F. iſt entweder glatt oder mit Reliefs, bisweilen auch mit Inſchriften verziert. (Sturm, vollſtänd. Anweiſ., alle Arten v. regul. Prachtgeb. nach gewiſſen Regeln zu erfinden u. ſ. w.; Desgodez, Edif. antiq. de Rome; Daviler, Cours d'archit.) — 2) F. iſt bei Fenſter- und Thürverdachungen der glatte oder verzierte Streifen zwiſchen der Einfaſſung und Verdachung, in gleicher Höhe wie dieſe. Im Allgemeinen iſt alſo F. an Façaden der durch ein ſchwaches Geſims begrenzte Raum unmittelbar unter dem Hauptgeſims (oder unter einem Gurtgeſims).

Frieſen am Geſchütz, ſ. Geſchützrohr. 1.

Front einer Befeſtigung (Fortif.), heißen diejenigen Werke, welche zwiſchen zwei Capitalen liegen. Bei einer Belagerung verſteht man unter einer angegriffenen Fronte oft mehr, ſo weit ſich gerade der unmittelbare Angriff erſtreckt. 1.

Frontiſpice (Bauk.), ſ. v. a. Fronton (ſ. d.)

Fronton, Giebeldach (Bauk.), iſt die, über einem Riſalit ſtehende dreieckige, von den beiden Dachſeiten eines Satteldaches gebildete, Giebelfläche in der Mitte einer Façade. Das Verhältniß der Höhe des F. zu deſſen Breiten liegt in den Grenzen 1:4 bis 1:9 und zwar ſo, daß ſchlanke und ſchwere Verhältniſſe der Façade reſp. höhere und niedrige Verhältniſſe der Höhe und Breite eines F. erfordern. Die an Fenſter- und Thürverdachungen, über Dachfenſtern u. ſ. w. anzubringenden F. müſſen dagegen das Verhältniß 1:3 oder 1:4 bekommen. — Mehr hierüber ſ. Giebel.

Froſch, heißt der an dem Fuße eines Richtbaumes eingeſchlagene Pfahl, um deſſen Rolle das Seil des Flaſchenzuges beim Heraufziehen der Laſt geſchlungen, und auf dieſe Weiſe in die zur Anwendung der Zugkraft nöthige waagerechte Lage gebracht wird.

Fruchtbare Zeichen, nannten die Sterndeuter den Krebs, Skorpion und die Fiſche.

Fruchtwaage, iſt eine beſondere Art von Waagen, mit welchen Früchte gewogen werden. Der Mechanicus Apel verfertigte für den Preis von 4½ Thalern das Stück F., welche nach dem preußiſchen und hannover'ſchen Himpten eingerichtet waren.

Fructidor (Chronol.), war der 12. oder letzte Monat in dem vom 22. Sept. 1792 bis zum 9. Sept. 1805 beſtandenen Kalender der franzöſiſchen Republik, welcher wie die übrigen 30 Tage hatte und in die Zeit vom 18. Aug. bis zum 16. Sept. fiel; daher ſein Name, der auf deutſch Fruchtmonat bedeutet.

Frühlingsäquinoctium, Frühlingsnachtgleiche (Aſtron.), auch Frühlingspunkt oder Nullpunkt des Widders genannt, iſt derjenige Durchſchnittspunkt der Ekliptik mit dem Aequator, in den die Sonne um den 21. März eintritt, und von da an ſich immer nördlicher vom Aequator entfernt. Von dieſem Punkte werden die Grade der Ekliptik und des Himmelsäquators, folglich die Längen und Rectaſcenſionen der Geſtirne gezählt. — In jetziger Zeit liegt das F.

in dem Schwanze des Wallfiſches, während er früher im Widder ſtand. Man vgl. Aequinoctien und Vorrücken der Nachtgleichen.

Frühlingsnachtgleiche (Aſtron.), ſ. v. a. Frühlingsäquinoctium (ſ. d.).

Frühlingspunkt (Aſtron.), ſ. v. a. Frühlingsäquinoctium (ſ. d.)

Frühlingszeichen (Aſtron.), heißen die drei erſten Zeichen der Ekliptik, nämlich der Widder, Stier und die Zwillinge, weil während des Frühlings die Sonne ſich in dieſen Zeichen der Reihe nach befindet.

Frumaire, Frimaire (Chronol.), war der 3. Monat in dem vom 22. Sept. 1792 bis zum 9. Sept. 1805 beſtandenen Kalender der franzöſiſchen Republik, welcher wie die übrigen 30 Tage hatte und in die Zeit vom 21. Nov. bis zum 20. Dec. fiel; daher ſein Name der auf deutſch Reifmonat bedeutet.

Fuchs mit der Gans (Aſtrogn.), ein unſcheinbares nördliches Sternbild, in der Milchſtraße, nordwärts über dem Delphin, und zunächſt nördlich über dem Pfeil. Es enthält 35 kleine Sterne.

Fuder (Metrol.), ein däniſches und ſächſiſches Hohlmaß; ſ. Däniſche Maße und Sächſiſche Maße.

Fuge (Bauk.), iſt der Zwiſchenraum zweier Werkſtücke an dem Orte, an welchem die Werkſtücke ſelbſt im Mauerwerke zuſammentreffen.

Fugenſchnitt, iſt diejenige Bearbeitung und Formung der Flächen der Werkſtücke, welche dieſelben erhalten müſſen, um ſich ohne Verbindungsmittel in geraden, runden oder ſchiefen Mauern, oder in Bogen und Wölbungen zu halten und ſo die verlangte Form eines Bauwerks herzuſtellen. Bei geradem und rundem Mauerwerke müſſen die auf den Lagerfugen ſenkrecht ſtehenden Stoßfugen in den Schichten gehörig wechſeln, bei Bogen und Gewölben dagegen der F. ſo eingerichtet werden, daß jeder Stein den andern ſpannt und ſein Herabſinken verhindert. Bei einem kreisförmigen Bogen oder Gewölbe geht daher der F. nach ſeinem Mittelpunkte, eben ſo, bei Bogen, die aus Kreisſtücken beſtehen, bei den gedrückten Bogen und Spitzbogen. Bei der Ellipſe halbirt der F. den Winkel, welcher entſteht, wenn man von beiden Brennpunkten Linien nach einem Punkte des Umfanges der Ellipſe zieht, wo ſie ſich ſchneiden.

Fuhrmann (Aſtrogn.), ein nördliches Sternbild, wird als ein knieender Mann vorgeſtellt, der in der einen Hand Steigbügel und Zaum hält, und auf dem Rücken eine alte und zwei junge Ziegen trägt. Dieſes Sternbild ſteht zum Theil in der Milchſtraße oſtwärts vom Perſeus, nordwärts zwiſchen dem Stier und den Zwillingen, weſtwärts beim Luchs und ſüdlich unter dem Kamelopard. Es kommen darin 66 Sterne vor.

Fuhrweſen, ſ. Feldartilleriesyſteme. 1.

Fuhrweſentheorie (Artill.). Die Theorie des Fuhrweſens ſoll anzeigen, wie die Hinderniſſe, die den Fuhrwerken bei ihren Bewegungen

Digitized by Google

begegnen, am leichteſten zu überwinden ſind. Hierzu gehört eine Darlegung der Hinderniſſe ſelbſt. Die Reibung iſt ein Haupthinderniß jedes zu bewegenden Körpers; ſie entſteht durch die Rauhigkeit der Flächen, die ſich auf einander bewegen. Selbſt bei ſehr glatten Flächen findet ſie ſtatt, da dieſe immer noch eine Menge Erhöhungen und Vertiefungen zeigen, die dem Auge vielleicht unbemerkbar ſind. Greifen nun die Erhöhungen der einen in die Tiefen der andern Fläche, ſo müſſen ſie über einander fortgehoben werden, und dies beſtimmt die Reibung. Sie iſt bei Fuhrwerken doppelter Natur: die Naben und Aren eines Theils, und die Felgen und der Erdboden andern Theils. Die erſte Gattung ſucht man möglichſt zu vermindern, weil man hier unmittelbar einwirken kann, die meſſingenen Nabenbüchſen reiben auf eiſernen Aren, bei guter Politur und Schmiere ſehr wenig; beide Körper ſind ſo hart, als es ſich anderer Rückſichten halber thun läßt. Zwei gleiche Metalle reiben auf einander mehr, als zwei verſchiedene. Sind die ſich reibenden Flächen eben, ſo hat bei gleicher Belaſtung deren Größe keinen Einfluß, weil ſich die Laſt auf dem größeren Raume vertheilen muß; ſind ſie aber krumm, etwa ein Kegel oder Cylinder in paſſendem Lager, ſo ſteht die Größe der Reibung, bei gleichem Material und Drucke, in geradem Verhältniſſe mit dem Radius des Kegels oder Cylinders. Die Reibung der Felgen auf hartem und ebenem Boden iſt ſehr unbedeutend, man läßt ſie faſt außer Acht; die zur Bewegung erforderliche Kraft ſteht in geradem Verhältniſſe mit dem Radius des Arſchenkels, und in verkehrtem mit dem des Rades. Doch vermindert ſich der Widerſtand bei fortlaufender Bewegung. Dieſes günſtige Verhältniß findet aber nur annäherungsweiſe bei Eiſenbahnen ſtatt; außerdem treten noch viele Reibungsverhältniſſe hinzu, wie z. B. das Einſchneiden der Felgen in den Boden, die Seitenreibung der Felgen in den Geleiſen, das Preſſen der Naben gegen den Vorſtecker und das Eindringen von Staub und Sand in die Naben. Der Widerſtand, den ein mit dem Radius des Rades gleich hoher Gegenſtand der Fortbewegung entgegenſtellt, iſt nicht zu heben, ſobald die Zugkraft nur horizontal wirkt. Hieraus folgt der Nutzen großer Räder, die eine Menge Hinderniſſe überſteigen, an denen kleine Räder ſtocken. — Das Einſinken eines Rades in weichen Boden erfolgt nach Verhältniß der Grundfläche, auf der die Laſt drückt, ſo tief, bis der Widerſtand des Bodens der Laſt gleich iſt. Da nun große Räder mehr Grundfläche bieten, ſo ſinken ſie weniger ein; dies erfolgt eben ſo bei der Fortbewegung im weichen Boden. — Die Richtung der Zugkraft muß mit der Richtung der Fläche, auf der die Fortbewegung erfolgt, parallel ſein; denn geht die Zugkraft aufwärts, ſo muß die Laſt fortwährend mit gehoben werden und ſo umgekehrt. Man nimmt an, daß bei ruhig ſtehenden Pferden die Stränge etwas nach hinten geneigt ſein müſſen, weil ſie dann beim Ziehen in eine horizontale Lage kommen. — Das Umwerfen erfolgt, wenn der Schwerpunkt des Fuhrwerks ſo weit auf die Seite gebracht iſt, daß eine durch ihn gelegte verticale Fläche außerhalb der Räder fällt; der Schwerpunkt iſt dann nicht mehr unterſtützt und folgt der Richtung der Schwere. Dieſes tritt bei hohen Rädern leichter ein, als bei niedri-

Digitized by Google

gen, wird aber durch ein breites Geleis ausgeglichen. Nach diesen Grundsätzen werden jedoch nur die Kriegsfuhrwerke construirt, da diese sich auch unter den ungünstigsten Terrainverhältnissen noch leicht fortbewegen sollen. 1.

Fundiren (bei Staatsschulden). Derjenige Theil der Staatsschuld, zu deren Verzinsung und Rückzahlung (oder wenigstens für die Zinsen) gewisse Staatseinkünfte fest bestimmt oder angewiesen sind, heißt die fundirte Schuld (franz. **dette fondée**; engl. **funded debt**), im Gegensatz der unfundirten oder sogenannten schwebenden Schuld (franz. **dette flottante**; engl. **floating debt**), welche gewöhnlich durch ein momentanes Bedürfniß veranlaßt wird (wie dies z. B. bei Ausgabe der französischen und englischen Schatzkammerscheine der Fall ist, und wofür keine bestimmten Gelder angewiesen werden. 18.

Fuß (Metrol.), ein fast überall gebräuchliches und bekanntes Längenmaß, jedoch von sehr verschiedener Größe. Man unterscheidet Decimalfuß, welcher auch geometrischer F., mathematischer F., wegen seiner Eintheilung in 10 Zoll à 10 Linien so genannt wird, und den Duodecimalfuß, welcher auch gemeiner Werkfuß heißt, und dessen Eintheilung in 12 Zoll à 12 Linien ist. Es hält daher der Quadratfuß im Decimalmaße 144 Quadratzoll, der Cubikfuß im Decimalmaße 1000 und im Duodecimalmaße 1728 Cubikzoll. Ferner unterscheidet man Riemenfuß als eine Fläche von 1 F. lang und 1 F. breit, Balkenfuß als einen Körper von 1 F. lang, 1 Zoll breit und 1 Zoll dick, Cubikfuß als einen Würfel von 1 F. lang, breit und dick. Ueber die Größe des F. in verschiedenen Ländern s. die einzelnen, die Maße dieser Länder enthaltenden, Artikel dieses Wörterbuches.

Fuß (Bauk.), ist der unterste Theil eines Gegenstandes, auf welchem derselbe ruht.

Fuß (Wasserbauk.), ist die untere Fläche, auf welcher ein Deich erbaut wird, also Deichfuß.

Fußartillerie ist diejenige, deren Bedienungsmannschaft in der Regel zu Fuß geht. Sie ist die einfachste und billigste, aber auch die langsamste. Im Uebrigen s. Feldartilleriesysteme. — 1.

Fußgesims (Archit.), ein Gesims, welches einen Gegenstand an seinem untern Ende begrenzt, und wird stets da angebracht, wo ein Deckengesims (s. Decke) oder ein Hauptgesims vorhanden ist. Mehr hierüber s. Gesims.

Fußgestell (Archit.), s. Postament.

Fußpunkt, das untere auf eine Fläche auffallende Ende eines Lothes oder Bleisenkels.

Fußwinde (Maschin.), s. Winde.

Futtermauern (Fortif.), **revêtement en pierres, muraille de revêtement**, heißt die Mauerverkleidung einer Erdböschung. Sie charakterisirt sich durch ihre Steilheit vor jeder andern Verkleidungsart. Die Futtermauern sind hauptsächlich an den Gräben zu finden, sie sollen dann zugleich durch ihre Steilheit die Sturmsicherheit erzeugen, die den Erdböschungen abgeht und dem Geschützfeuer widerstehen.

Digitized by Google

Man unterscheidet Contreescarpen- und Escarpenmauern, je nachdem sie auf der äußern oder innern Seite des Grabens sind. Eine Escarpenmauer erreicht gewöhnlich die Höhe von 28—32 Fuß, wenn sie allein gegen Leitererſteigung schützen soll. Da aber eine solche frei stehende Futtermauer von Weitem schon in Bresche gelegt werden kann, wie dies z. B. im letzten spanisch-französischen Kriege der Fall war, so müssen sie gegen das directe Fernfeuer gesichert werden, und dies geschieht entweder durch vorgelegte Werke, Couvrefacen, oder durch hohe Glacis, wie z. B. das Letztere in Paris der Fall ist, wo jedoch die Mauer fast durchgängig 2—3 Fuß herausſieht oder dadurch, daß man die Mauern blos auf die Horizonthöhe heraufführt, sogenannte halbe Futtermauern. Der directe Widerstand gegen das nahe directe Feuer besteht in der Masse, die man dem Feuer entgegensetzt. Wenn die Mauern recht stark sind, so kann man schon eine längere Widerstandsdauer erwarten; man giebt ihnen deshalb 16—18 Fuß obere Stärke und setzt alle 18—20 Fuß innerlich Strebepfeiler von entsprechenden Dimensionen an, die mitunter wohl überwölbt werden, damit, nachdem die Mauer zerschossen ist, die Erde des Walles nicht nachstürze. Auch mauert man häufig mit Gewölbbögen, damit die Mauer selbst besser widerstehe. Auf das Material kommt sehr viel an; harte Steinarten dauern natürlich länger, als weiche; vortrefflich ist Granit und Basalt (Koblenz), am schlechtesten Sandstein. Sogenannte Gußmauer ist die beste. Der Druck der Erdmassen an die Mauer befördert wesentlich die Geschützwirkung des Angreifers; wenn die Mauer aufgelockert ist, stürzt sie dann auch bald zusammen und wird von der nachrollenden Erde überschüttet, wodurch die Bresche auch gleich gangbar wird. Um diese Nachtheile zu vermeiden und um den Mauern auch zugleich einen activen Widerstand gegen die Breschbatterien zu geben, bauten Montalembert und Carnot abgerückte Futtermauern, die Faussebrayeartig um den Wall herum gingen. Diese Mauern haben Schießscharten und überwölbte Strebepfeiler. Ihre Einrichtung erfordert aber Mehreres, was diese beiden Baumeister übersehen haben, da erst spätere Versuche darauf aufmerksam machten. 1) Ein Versuch in Woolwich zeigte, daß eine freistehende Futtermauer, durch eine Couvreface gedeckt, trotz dieser Deckung zusammengeschossen werden könne, wenn man Hohlkugeln mit starker Sprengladung an den Fuß derselben wirft. Um dieses zu vermindern, ist die Anlage eines breiten und tiefen Grabens von der Mauer und ein Erdaufwurf nöthig, der von Außen etwa bis an die untern Scharten reicht, damit die Hohlgeschosse nicht unmittelbar an die Mauer treffen können und von dem Aufwurf ab und in den Graben rollen, wo sie unschädlich crepiren können. 2) Da das Ueberwölben der Strebepfeiler allein den nöthigen Schutz noch nicht gewährt, indem vom Walle abrollende Hohlgeschosse sehr leicht, ja fast unfehlbar mit ihren Sprengstücken in das Innere der hinten offenen Gewölbe dringen, so ist es nöthig, daß auch hinter den abgerückten Futtermauern ein Diamantgraben (s. d.) befindlich sei. Eine Art abgerückter Futtermauern ist der Rondengang, chemin de ronde, der ältern und neuesten französischen Befestigungen, Es ist dies nämlich eine, auf eine halbe Futtermauer aufgesetzte, 8 Fuß

Digitized by Google

hohe crenelirte Mauer, hinter der die Berme des Walles ist. Neu angelegt findet man diese Mauer bei allen französischen Anlagen aus der Jetztzeit, z. B. Toulon, Lyon, Belfort, Straßburg, Paris. Eine derartige Mauer ist aber nicht allein sehr bald niedergeschossen, da sie selten nur gut gedeckt sein wird, sie kann auch mittels hinter sie geworfener Hohlgeschosse, nach Anleitung des Woolwicher Versuchs, schnell zerstört werden. Ueber die Anwendung der Futtermauern siehe: die Artikel Bastionärsysteme, Caponièrsysteme und Tenaillensysteme und die bei diesen angeführte Literatur. 1.

G.

G (Akust.), ist der 5. der 7 ganzen Töne oder die 8. Stufe der diatonisch-chromatischen Tonleiter. Ihm zunächst absteigend liegt der halbe Ton ges, aufsteigend aber der halbe Ton gis.

G (Arithm.), bezeichnet im Lateinischen die Zahl 400, $\overline{G}$ die Zahl 400000; im Griechischen ist $\gamma = 3$, $1\gamma = 3000$, auch im Hebräischen $\text{ג} = 3$ und $\text{ג}' = 3000$.

Gabel, heißt im Allgemeinen jeder gabelartig geformte Theil irgend einer Maschine, im Besondern aber bei einem Schwengelbrunnen der gabelförmige Ausschnitt, in welchem der Schwengel sich um einen eisernen Zapfen dreht.

Gabel (Horol.), s. Pendeluhr.

Gabel, Einlothzange oder Meßgabel, soll beim Feldmessen dazu dienen, einen bestimmten Punkt auf dem Meßtischblatte senkrecht über den Punkt auf der Erde zu bringen, und besteht aus 2 Aermen. Der obere Arm endigt sich in eine Spitze, der untere eben so lange in ein Oehr, in das ein Loth eingeknüpft ist. Man macht die G. gewöhnlich von Messing, kann aber füglich entbehrt werden, da sie theils wegen des Stativs sich oft gar nicht anwenden läßt, theils einige Zoll Distanz des obern und untern Punktes von einander auf die Richtigkeit der Messung keinen nachtheiligen Einfluß hat. Letzterer kann übrigens von einem im Augenmaße geübten Feldmesser recht gut beseitigt werden.

Gabeldeichsel (Artill.), wird bei allen zweirädrigen Wagen, theilweise auch bei den vierrädrigen angewendet. Sie erleichtert dem Pferde das Tragen der Deichsel, wo solches nöthig wird, doch ruinirt dieses, so wie die vermehrte Anstrengung, das Deichselpferd vor der Zeit. Die Blocklaffettensysteme erfordern Gabeldeichseln; wenigstens sind die Versuche, die man bis jetzt mit der Stangendeichsel und einer damit verbundenen Einrichtung zum Tragen derselben gemacht hat (in Frankreich und Hessen-Darmstadt) nicht so befriedigend ausgefallen, als es nöthig wäre, um diesen Nachtheil des Blocklaffettensystems auszugleichen. Beim bürgerlichen Fuhrwerk wird die Gabeldeichsel fast nur bei Karren angewendet, doch verdient sie bei einspännigen

Digitized by Google

vierrädrigen Wagen unbedingt auch den Vorzug. Sie verhindert das Brechen der nur nach einer Seite gezogenen Stangendeichsel, erleichtert dem Pferde durch eine gleichmäßige und nicht blos einseitige Benutzung seiner Kräfte die ihm obliegende Function, und vermehrt sonach die Sicherheit und Schnelligkeit des Fuhrwerks. In einigen Gegenden Deutschlands, in Frankreich und England, bedient man sich zum Frachtfuhrwerke fast nur der Karren mit Gabeldeichseln, hat auch häufig dergleichen vor vierrädrigen Wagen, wo dann 3 Pferde an die Deichseln gespannt werden. — 1.

Gabelmaß, ist ein, zur Bestimmung der Durchmesser der Bäume dienendes, einfach construirtes Instrument. Dies kann z. B. in einem zuerst in Oel getränkten, dann gefirnißten Bande bestehen, welches man um den Stamm des Baumes, dessen Durchmesser man messen will, herumspannt. Dann muß die gefundene Länge mittels einer auf dem Bande angebrachten Scale sogleich den gesuchten Durchmesser, z. B. in Zollen, angeben. Ginge also z. B. der Theil A———B des G. um den ganzen Baum und wäre AB = 64 Zoll, so müßte am Punkte A die Zahl 0, am Punkte B aber die Zahl $\frac{64}{3,14}$, d. h. die Zahl 20,38 Zoll stehen u. s. w.

Gabelmast (Schiffsbauk.), heißt ein solcher Mastbaum, welcher auf seiner halben Höhe ein Querholz hat, an dem das Segel hängt.

Gabelrad (Maschin.), nennt man bei irgend einem Hebezeuge dasjenige Rad, an dessen Umfange gabelförmige Eisenstücke, in welchen das Seil während des Herumdrehens des G. läuft, so befestigt sind, daß das Seil nicht abrutschen kann.

Gabelröhre (Hydraul.), heißt die bei einem Druckwerke sich vorfindende Vereinigung zweier Röhren in eine einzige, das Wasser der Ausgußröhre zuführende Röhre.

Gabelstück (Artill.), s. v. a. Drehbasse (s. d.).

Gabelstück (Schiffsbauk.), s. v. a. ein Gabelholz.

Gabelwerk (Maschin.), ist in einer Windmühle diejenige Vorrichtung, welche den Beutel waagerecht schüttelt.

Gage, s. v. a. Gehalt oder Besoldung, die jede in irgend einem Amte angestellte Person für die Verwaltung dieses Amtes bezieht.

Gaipel (Maschin.), s. v. a. Göpel oder Haspel (s. Haspel).

Galeas (Schiffsb.), ist ein kleines, der Galeote (s. d.) ähnliches Schiff, jedoch mit platterm Spiegel, das man bei der dänischen, holländischen und schwedischen Marine antrifft, und welches einen Haupt- und Besaanmast hat.

Galeasse (Schiffsb.), ehemals die größte Art von Ruderschiffen auf dem mittelländischen Meere, ein mit 800 bis 1000 Mann bewaffneter, 165 Fuß langer und 32 Fuß breiter Dreimaster mit 30 Paar Rudern, welcher jetzt nicht mehr gebaut und gebraucht wird.

Galeere (Schiffsb.), ein Ruderschiff mit 50 Rudern, von 65 bis bis 70 Ellen Länge und 8 bis 10 Ellen Breite, mit 2 Masten.

Digitized by Google

Galeote (Schiffsb.), ist die kleinste, mit 10 bis 20 Ruderbänken versehene, Art von Galeeren ohne Kanonen.

Galileisches Fernrohr (Dioptr.), s. Fernrohr.

Galion (Schiffsb.), der an dem Vorsteven eines Schiffes befestigte Schiffsschnabel.

Galione (Schiffsb.), im 16. und 17. Jahrhundert ein spanisches, dreimastiges Kriegsschiff mit 3 bis 4 Verdecken; bisweilen nennt man noch jedes nach Amerika segelnde Schiff eine G.

Gallerie (Bauk.), nennt man in irgend einem großen oder öffentlichen Gebäude einen, zu einem gewissen Zwecke bestimmten, schmalen Raum von ziemlich bedeutender Länge. Die G. kann daher 1) als die Verbindung von Zimmern oder Gebäudetheilen überhaupt angesehen werden, 2) als ein schmales, langes Zimmer und 3) als ein offener Gang (in einem Theater), der eine Anzahl Sitze enthält.

Gallerie (Schiffsb.), ist der außerhalb des Hintertheiles eines großen Schiffes befindliche, 4 bis 5 Fuß breite und offene Gang.

Gallerie (Fortif.), heißt entweder: eine Casematte, die nur zur Vertheidigung mit kleinem Gewehr eingerichtet ist — oder ein unterirdischer Gang, der zum Minenkriege gebraucht wird. Die casematirten Gallerien kommen vorzüglich in den neuern französischen Befestigungsanlagen vor; man scheint dort dem Kleingewehrfeuer einen überwiegenden Einfluß zuzuschreiben. Hin und wieder hat man sich auch nur deshalb auf Gallerien beschränkt, weil Terrainverhältnisse einen stärkern Bau unnöthig machten. S. die Artikel: Bastionärsysteme (Schule von Mezières), Caponièrsysteme und Casematte. Die Minengallerien sind entweder der beständigen Befestigung angehörig und bilden dann ein Minensystem (s. d.) oder sie werden erst im Augenblicke des Bedarfs gebaut. Die von der Seite der Festung her gebauten nennt man auch Minenäste, Rameaux. Ihre Dimensionen sind sehr beschränkt; die geringste Anforderung ist, daß Ein Mann mit leidlicher Bequemlichkeit darin arbeiten kann; es genügen also 4½ bis 5 Fuß Höhe und 2½ bis 3 Fuß Breite. Doch ist dieser enge Bau nur auf kurze Strecken anwendbar. 1.

Gallon (Metrol.), s. Englische Maße.

Galopin (Metrol.), ehemals in Frankreich ein Maß, das ¼ Setier groß war.

Gam (Metrol.), ein Längenmaß in Persien, 3 Schritte groß.

Gamelion (Chronol.), war bei den Attikern der 7. Monat im Jahre, welcher in die Zeit vom 10. Januar bis zum 6. Februar fiel.

Gang (Bauk.), wird in und außer Gebäuden zu verschiedenen Zwecken angelegt, und führt daher verschiedene Namen, als: Corridor, Gallerie, Gang u. s. w.

Gang (Maschin.), heißen die zur Rotation des, in einer Wassermühle befindlichen, Mühlsteins erforderlichen Räder und Getriebe. Der G. besteht aus dem Wasserrade, Kammrade, Trilling und Läufer; mithin kann eine Mühle einen oder mehrere G. haben.

Digitized by Google

Gang (Markſcheidek.), heißt ein Strich in der Erde, der von der Natur durch das Geſtein bezeichnet, und dem durch die Bergleute nachgegangen wird. Man unterſcheidet hangenden und liegenden G. Außerdem hat man bei einem G. das Fallen und Streichen zu merken; nämlich:

Gang	Fall.
ſtehender	80° und darüber, alſo faſt ſenkrecht in die Teufe
donlegiger	60° bis 80°
flacher	20° bis 50°
ſchwebender	0° bis 20° (bei 10 Lachtern oft kaum 5° in die Teufe);

Gang	Streichen
ſtehender	zwiſchen der 12. und 13. Stunde
flacher	„ „ 9. „ 12. „
Spatgang	„ „ 6. „ 9. „
Morgengang	„ „ 3. „ 6. „

Gang einer Maſchine, heißt die Art und Weiſe, wie die Bewegung irgend einer Maſchine vor ſich gehet.

Gang einer Schraube, ſ. Schraube.

Gang und Stand einer Uhr (Aſtron. und Horol.). Bei jeder guten Uhr, dieſelbe mag nun nach mittlerer Sonnenzeit oder nach Sternzeit gehen, iſt ſtets der Gang und der Stand der durch die Uhr anzugebenden Zeit gehörig zu berückſichtigen. Der Gang iſt der Unterſchied, der zwiſchen einer durch die Uhr gegebenen gewiſſen Zeitdauer und der nämlichen durch die wirkliche mittlere Sonnenzeit oder Sternzeit gegebenen Zeitdauer ſich ergiebt; man ſpricht gewöhnlich von dem 24ſtündigen Gange einer Uhr. Der Stand iſt der Unterſchied, der zwiſchen einer durch die Uhr gegebenen Zeitepoche und der nämlichen durch die wirkliche mittlere Sonnenzeit oder Sternzeit gegebenen Epoche ſich herausſtellt. Man ſagt daher, die Uhr geht zu früh (accelerirt) oder zu ſpät (retardirt) gegen mittlere Zeit oder Sternzeit. Alſo iſt Stand einer Uhr mit dem Fehler derſelben einerlei. Es iſt nun aber leicht einzuſehen, daß man ſich auf die völlig genaue Beſtimmung des Standes nicht eher einlaſſen kann, als bis man den Gang genau erforſcht hat. War letzterer noch zu ſchnell oder zu langſam, ſo muß man die Uhr ſo lange durch Verlängern oder Verkürzen des Uhrpendels, oder durch Verſchieben der Richtſcheibe reguliren, bis der 24ſtündige Gang der Uhr mit dem Gange derjenigen Zeitart, welche ſie zeigen ſoll, übereinſtimmt. Hierbei werden freilich immer blos ſolche Uhren vorausgeſetzt, welche, wenn ſie auch in 24 Stunden etwas zu langſam oder zu ſchnell gehen, dennoch in einer Stunde wie in der andern immer nur dieſelbe Geſchwindigkeit hinſichtlich ihrer Bewegung zeigen, d. h. es werden ſtets blos ſolche Uhren vorausgeſetzt, deren Bewegung keine ſtündlich beſchleunigende oder verzögernde iſt. Uhren endlich, die, wie man zu ſagen pflegt, einen haspelnden Gang haben, müſſen für den wiſſenſchaftlichen Gebrauch durchaus als untauglich verworfen werden. Olbers hat eine ſehr einfache Methode, den Gang einer Uhr, die nach Sternzeit geht, genau

Digitized by Google

zu ermitteln, in dem Beobachten sogenannter Sternverschwindungen vorgeschlagen (s. Jahn Prakt. Astron. II. S. 25—31). Durch diese Methode findet man für eine nach mittlerer Zeit gehende Uhr deren Gang allerdings nur in Bezug auf die Dauer von 24 Sternstunden, während man eigentlich ihren 24stündigen Gang binnen einem mittleren Sonnentage zu bestimmen und anzugeben pflegt. Diese Bedingung läßt sich jedoch durch eine kleine Rechnung leicht erfüllen. Da nämlich ein mittlerer Sonnentag = $24^h\ 3'\ 56'',55$ Sternzeit ist, so kann man, wenn x den, in Secunden ausgedrückten, gesuchten Gang der Uhr binnen 24 Stunden des mittlern Sonnentages bezeichnet, m aber den, in Secunden ausgedrückten, Unterschied, welcher sich mittels der Beobachtungen aus den Uhrzeiten ergeben hat, x durch die Gleichung $x = \frac{24{,}00274\,m}{24}$ oder $x = 1{,}000114 \times m$ bestimmen, und x drückt sofort den, in Secunden angegebenen, 24stündigen Gang der nach mittlerer Sonnenzeit gehenden Uhr binnen einem mittlern Sonnentage aus. Indessen ist bei sehr guten Uhren x jederzeit eine so äußerst wenig von m abweichende Größe, daß man immer m, sobald dieses nur sehr klein befunden, statt x beibehalten kann. Die Astronomen, welche sich in der Regel nur sehr ausgezeichnet gearbeiteter Uhren bedienen, leiten aber den Gang der Uhr allein aus Beobachtungen niemals, sondern nur den Stand derselben ab. Denn es ist ja ganz leicht einzusehen, daß der 24stündige Gang einer Uhr gegen mittlere Sonnenzeit oder Sternzeit aus den, an zwei auf einanderfolgenden Tagen hinsichtlich der Bestimmung des Standes dieser Uhr angestellten, Beobachtungen ebenfalls einfach und sicher ermittelt werden könne. Die Bestimmung des Standes oder Fehler der Uhr (d. h. also die Bestimmung der Zeit überhaupt) kann nun aber auf verschiedene Arten geschehen: 1) Mittels Beobachtung correspondirender Sonnenhöhen oder Sternhöhen; 2) durch eine observirte Höhe der Sonne oder eines Sternes; 3) aus zwei außer dem Meridiane beobachteten Sternen; 4) mittels beobachteter Culminationen der Fixsterne. Zu den Beobachtungen in 1) und 2) werden Spiegelsextanten oder Höhenkreise, zu denen in 3) und 4) aber das Passageninstrument angewandt. Wie alle diese Beobachtungen anzustellen und zu berechnen sind, lehrt unter andern das 4. Capitel im 2. Theile der Prakt. Astron. von Jahn, so wie (für in astronomischen Rechnungen Mindergeübte) das Werkchen: Jahn's Anleit. z. genauen Bestimm. des Ganges und Standes der Uhren u. s. w. Leipz. 1842; wie sie aber zu registriren sind, zeigen die Tagebücher guter Sternwarten.

Ganghaspel (Maschin.), s. v. a. Tretrad (s. d.).

Gangrad (Maschin.), s. v. a. Tretrad (s. d.).

Gantan (Metrol.), ein meistens als Fruchtmaß gebrauchtes indisches Gewicht; in Malacca = 6 holländ. Pfund; auf Borneo = 12,5 und auf Sumatra = 4,25 (7,5) holländ. Pfund; in Singapore und auf der Prinz-Wales-Insel = 4,732 Liter. und daselbst sind 800 G. = 1 Coyang.

Garnmaß (Metrol.), ist dasjenige Maß, welches zur Erforschung

Digitized by Google

der Länge und Anzahl der gesponnenen Garnfäden angewandt wird, und in verschiedenen Ländern verschieden ist. Die gebräuchlichsten Arten des G. sind: Schneller, Strang, Strähn, Stück, Zahl oder Zaspel, in Bezug auf eine bestimmte Zahl der Gebinde; Fitze, Gebind, Unterband, als eine gewisse Anzahl von Fäden; Faden, in Bezug auf die durch den Umfang der Weife oder des Haspels bestimmte Länge.

Garnwaage, ist eine solche Waage, an welcher an der einen Seite ihres Waagebalkens ein Pfundgewicht gehängt ist, an die andere Seite aber ein Strähn Garn gehängt wird, um zu erfahren, wie viel Strähne von der Feinheit des gewählten Garns auf ein Pfund gehen. Die G. besteht zu diesem Zwecke aus einem Waagebalken mit freier Zunge und mit einem Loche in der Mitte, mittels dessen jener an einem waagerechten Stifte hängt, hinter welchem ein, mit dem vierten Theile eines Kreises in numerirte Theile eingetheiltes, Blech sich befindet.

Gas. Man pflegt die flüssigen Körper gewöhnlich nach den beiden Eigenschaften, wonach die einen das Bestreben besitzen, Tropfen zu bilden, die andern aber das Bestreben nach fortwährender Expansion oder Ausdehnung, in tropfbar- und elastisch-flüssige abzutheilen. Die letzteren, die elastischen Flüssigkeiten lassen sich wiederum in zwei Hauptclassen bringen, von denen man die einen Dämpfe, die andern Gase, Gasarten oder Luftarten nennt, obschon zwischen beiden nach den neuesten Untersuchungen ein wesentlicher Unterschied nicht zu bestehen scheint. Bevor Faraday's Untersuchungen bekannt wurden, hielt man den Zustand der bekannten Gasarten bei dem gewöhnlichen Drucke und der gewöhnlichen Temperatur für bleibend, und nannte sie deshalb permanent elastische Flüssigkeiten, zum Unterschied von den Dämpfen, deren elastisch-flüssiger Zustand nur bei erhöhter Temperatur stattfinden kann. In den letzten Jahren hat jedoch Faraday bei einer beträchtlichen Zahl von Gasen nachgewiesen, daß sie ihren Aggregatzustand ändern und tropfbar-flüssig, ja fest werden, wenn man sie unter hohen Druck und eine sehr niedrige Temperatur versetzt; und es würde sonach der Unterschied zwischen Gasarten und Dämpfen verschwinden, wäre man im Stande von allen Gasarten dieses nachzuweisen, was zwar nicht unwahrscheinlich, aber bis jetzt deshalb noch nicht gelungen ist, weil man keinen so hohen Druck hervorbringen kann, als jedenfalls dazu nöthig ist. Es giebt jedoch ein Unterscheidungszeichen zwischen den elastischen Flüssigkeiten, die beim gewöhnlichen Drucke und bei gewöhnlicher Temperatur schon ihre Gasform haben, und denen, die sie erst durch erhöhte Temperatur erlangen, also den Dämpfen, wenigstens innerhalb gewisser Grenzen; die erstern nämlich sind dem Mariotteschen Gesetze unterworfen, die letztern hingegen nicht. Denken wir uns, um dieses zu erläutern, ein Gefäß von gegebenem Inhalt mit Gas angefüllt, so wird bei unveränderter Temperatur, wenn wir durch Zusammendrückung das Volumen des Gases um die Hälfte vermindern, die Elasticität und Dichtigkeit doppelt so groß werden, zufolge des Mariotteschen Gesetzes; befände sich hingegen in diesem Gefäße Dampf im Sättigungszustande, so würde nach Verkleinerung des Vo-

Digitized by Google

lumens um die Hälfte und bei gleicher Temperatur gleichwohl die Dichtigkeit und Elasticität des Dampfes ungeändert bleiben, die Hälfte des Dampfes aber in den flüssigen Zustand übergehen. Und so noch Aehnliches. Es gilt aber, wie schon bemerkt, die eben ausgesprochene Behauptung, daß die Gasarten dem Mariotteschen Gesetze folgen, die Dämpfe aber nicht, nicht allgemein; wir haben vielmehr guten Grund zu glauben, daß, wenn die Gasarten unter hohen Druck und niedrige Temperatur gebracht werden und der Grenze nahe kommen, wo sie ihren Aggregatzustand ändern, sie nicht mehr dem Mariotteschen Gesetze unterworfen sind. Es wird dann für sie ein ähnlicher Zustand der Sättigung eintreten als für die Dämpfe, über welchen hinaus sie nicht weiter comprimirt werden können, ohne daß ein Theil davon als tropfbare Flüssigkeit ausscheidet. Das Mariottesche Gesetz, dessen wir mehrmals erwähnten, ist von der größten Wichtigkeit und etwas Näheres darüber findet wohl hier am füglichsten seinen Platz. Es läßt sich auf folgende Weise ausdrücken: Die Elasticität und Dichtigkeit der Gase ist bei immer gleichbleibender Temperatur der sie zusammendrückenden Kraft direct, das Volumen oder der Raum aber, den sie einnehmen, dieser umgekehrt proportional. Sind demnach d, v, p und d′, v′, p′ zusammengehörige Dichtigkeiten, Volumina und zusammendrückende Kräfte, so ist

$$d : d' = p : p', \quad v : v' = \frac{1}{p} : \frac{1}{p'}.$$

Dieses Gesetz wurde zuerst von Boyle entdeckt, und erhielt von Mariotte durch eine Reihe sorgfältiger Versuche seine vollkommene Bestätigung. Letzterer nahm eine heberförmig gebogene Röhre, füllte ihren untern Theil mit Quecksilber und verschloß dann den kürzern Schenkel, so daß in diesem eine Luftsäule von 12 Zoll Höhe von der Dichtigkeit der atmosphärischen Luft enthalten war. Hierauf goß er in den offenen längern Schenkel Quecksilber nach, so daß bei drei Versuchen die Höhe des Quecksilbers in diesem Schenkel über die im andern 14, 28, 84 Zoll und die Höhe der eingeschlossenen Luftsäule resp. 8, 6, 3 Zoll war. Aber außer dem Drucke des Quecksilbers hatte die eingeschlossene Luft auch noch den Druck einer Atmosphäre auszuhalten; deshalb befanden sich die Luftsäulen von 8, 6 und 3 Zoll resp. unter dem Drucke von $14 + 28 = 42$, $28 + 28 = 56$ und $84 + 28 = 112$ Zoll. Es können sonach die Zahlen 8, 6 und 3 als die Volumina und 42, 56 und 112 als die dazu gehörigen zusammendrückenden Kräfte angesehen werden, und nach dem Mariotteschen Gesetze muß sich demnach verhalten $8 : 6 : 3 = \frac{1}{42} : \frac{1}{56} : \frac{1}{112}$. Das Verhältniß der entsprechenden Elasticitäten oder Dichtigkeiten ist aber $42 : 56 : 112 = 3 : 4 : 8$; oder wenn man die Dichtigkeit der äußern Luft $= 1$ setzt, so waren die den Voluminibus 8, 6 und 3 entsprechenden Dichtigkeiten $= 1\frac{1}{2}$, 2 und 4. Auf ähnliche Weise prüfte Mariotte auch das Gesetz für Dichtigkeiten kleiner als 1. Die Anwendung dieses Gesetzes bei barometrischen Höhenmessungen s. Höhenmessen, barometrisches. 8.

Digitized by Google

Gasometer. Hierunter versteht man jeden Behälter, der zur Aufbewahrung irgend eines Gases dient; vorzüglich aber die meistens in sehr großem Maßstabe ausgeführten Behälter zur temporären Aufbewahrung des Gases in Gasbeleuchtungsanstalten. Gemeiniglich sind diese letztern große, aus Eisenblech gefertigte, cylindrische durch Wasser gesperrte Gefäße, da nächst der Kugel der Cylinder am meisten Raum faßt bei der geringsten Oberfläche. Wir unterlassen es, eine Abbildung dieses Apparates beizufügen, da der Gegenstand eben so einfach als bekannt ist, wollen aber noch einiges erwähnen, was bei der Erbauung solcher Gasbehälter vorzüglich zu beachten ist. Zuerst muß man, um so sehr als möglich das Ausströmen des Gases unschädlich zu machen, indem es nicht ganz aufzuheben ist, die G. an möglichst freien und von Wohnungen entfernten Orten erbauen; die Verbindung der atmosphärischen Luft mit Leuchtgas giebt bekanntlich Knallgas, und man hat durch Experimente im Kleinen gefunden, daß 346 Cubikzoll Gas mit 1382 Cubikzoll atmosphärischer Luft gemengt eine Gewalt ausüben, die der von 16 Drachmen Schießpulver gleich ist. Eine vorzügliche Sorgfalt muß ferner darauf verwandt werden, den Druck des G. auf das Gas bei allen Höhen des erstern gleich zu erhalten; man sieht sehr leicht ein, daß von diesem Drucke die Geschwindigkeit abhängt, womit das Gas ausströmt. Ist der G. ganz in's Sperrwasser eingetaucht, so wird sein Gewicht geringer sein, weil ein Theil der Metallmasse unter Wasser ist; das Gewicht wird demnach zunehmen, sobald es steigt. Da aber das eintretende Gas leichter als atmosphärische Luft ist, so wird das Gewicht des G. in dem Maße leichter, als die Gasmenge leichter ist, als ein gleiches Volumen atmosphärische Luft. Diese Zu- und Abnahme müßte nun eigentlich fortwährend im Gleichgewicht sein, wenn die Geschwindigkeit des ausströmenden Gases immer gleichbleiben soll. In der Regel wird das nicht der Fall sein; denn sind die Wände des G. von dünnem Blech, so ist der Verlust des Gewichtes unter Wasser sehr gering, und die Gewichtszunahme beim Steigen kommt nicht in Vergleich gegen die durch das eintretende Gas bewirkte Abnahme. Man hat auf verschiedene Weise, z. B. durch Gegengewichte, diesem Uebelstande abgeholfen, und es ist auch nicht schwierig, das Gleichgewicht herzustellen. Sehr nachtheilige Folgen kann es aber nach sich ziehen, wenn das nicht der Fall ist; denn abgesehen von der ungleichen Geschwindigkeit, mit der dann das Gas ausströmt, ist es auch möglich, daß das G. leichter werden kann, als die umgebende Luft, und dann wird diese durch das Sperrwasser eindringen und sich mit dem Gase zu Knallgas verbinden, woraus gewaltige Explosionen entstehen können. 8.

Gatrad (Chronol.), ist in der jüdischen Zeitrechnung die Verlegung des jüdischen Neujahrstages auf den Tag nach dem Tage des mittlern Neumondes, welcher der nächste an der Herbstnachtsgleiche ist, sobald in einem gemeinen Jahre der erste Neumond auf einen Dienstag über 9 Stund. 11 Min. 37,5 Sec. nach dem Anfange des Tages fällt.

Gattersäulen oder **Gatterscheiden**, nennt man diejenigen Säulen von Eichenholz mit dem sogenannten Ausziehzeuge, durch das

Digitized by Google

die Panſerräder einer Mühle beliebig hoch geſtellt werden können. In den Wänden der G. läuft alsdann das Ziehgatter.

Gebälke (Bauk.), ſ. v. a. Balkenlage; ſ. den Art. Balken.

Gebäude (Bauk.), heißt irgend ein, nach den Regeln der Baukunſt aufgeführtes, einen vorgeſchriebenen Raum einſchließendes Werk. Die G. werden gewöhnlich nach Privatgebäuden und nach öffentlichen Gebäuden unterſchieden. Die Beſchaffenheit beider richtet ſich nach den Zwecken, zu denen ſie beſtimmt ſind. Die Haupttheile eines G. ſind in der Regel das Souterrain (Keller, unterirdiſche Behälter u. ſ. w.), das Erdgeſchoß (Parterre), ein oder mehrere Stockwerke (Etagen) und das Dach. Die Communication zwiſchen dieſen einzelnen Theilen wird mittels Treppen bewerkſtelligt. Die das G. aufführende Perſon (der Baumeiſter) hat die Größe, Form, das Aeußere und die innere Eintheilung des G. in Bezug auf die Lage und Beſtimmung deſſelben zu berückſichtigen, und entwirft deshalb gewöhnlich vor der wirklichen Aufführung des G. deſſen Riß (Bauriß, Bauplan). — Man vergl. den Art. Baukunſt.

Gebirgsartillerie, Feldartilleriesyſteme. 1.

Gebrochene Mikroſkope (Dioptr.), ſind Loupen, welche an einigen aſtronomiſchen Inſtrumenten neuerer Conſtruction von Repſold u. ſ. w. ſtatt der Nonien angewandt werden.

Gebrochener Winkel (Dioptr.), heißt der Winkel, welchen der gebrochene Strahl mit der Brechungsaxe bildet, ſ. Brechung.

Gebrochenes Dach (Bauk.), ſ. v. a. Manſarddach (ſ. d.).

Gebrochenes Fernrohr (Dioptr.), iſt ein ſolches Fernrohr, deſſen Axe aus 2 rechtwinklig zuſammengeſetzten Axen beſteht und da, wo der Scheitel des rechten Winkels iſt, einen um 45° gegen die optiſche Axe geneigten Spiegel hat. Das g. F. dient, in ſehr großen Höhen und im Zenith ſelbſt ſehr bequem beobachten zu können.

Geburtslisten (polit. Arithm.), ſind Tabellen, in welchen für 1 Woche, 1 Monat, 1 Jahr u. ſ. w., die Anzahl der in einem dieſer Zeiträume geborenen Menſchen in einer Stadt, in einem Kreiſe, in einer Provinz, in einem ganzen Lande u. ſ. w. eingetragen iſt. Aus den G. laſſen ſich manche wichtige, ſogenannte mittlere Reſultate, noch mehr aber aus ihrer Verbindung mit den Sterbelisten (ſ. d.), für manche öffentliche und Privateinrichtungen des bürgerlichen Lebens herleiten. — Mehr hierüber ſ. man in den Artt. Sterbelisten und Lebensverſicherungsanſtalten.

Gedeckter Weg (Fortif.), iſt ein um die Contreescarpe des äußerſten Grabens herum laufender Weg, der durch das vorgelegte Glacis gedeckt iſt. Sein Zweck iſt die Erleichterung der Offenſivbewegungen des Vertheidigers; die Beſatzung ſoll ſich in den freien Räumen der ausſpringenden und eingehenden Winkel ungeſtört und unbemerkt ſammeln können, ein erleichtertes Vorgehen haben und einen leichten und gedeckten Rückzug darin beſitzen. Dieſe Zwecke werden durch beſondere Anlagen erreicht, die theilweiſe ſchon in den Artikeln Baſtionär-, Caponière- und Tenaillenſyſteme angegeben ſind; wir begnügen uns, ſie in der Kürze zuſammen zu

Digitized by Google

stellen. Zum Sammeln der Besatzung gehört, daß der g. W. durch das Glacis gehörig gedeckt sei. Eine Versenkung von mindestens 8 Fuß unter der Crete ist also nothwendig. Ferner müssen die Waffenplätze gegen das Ricochettfeuer gesichert sein, was durch Traversen erlangt wird. Das Vorgehen der Besatzung erfordert eine leichte und bequeme, also breite Communication des g. W. mit den rückwärtigen Festungstheilen; sind die Gräben trocken, so geschieht das Sammeln besser noch im Graben selbst; es müssen aber dann sehr breite Rampen die Contreescarpe in die Höhe führen. Ferner ist eine leichte Communication über das Glacis weg eine Hauptbedingung für einen erleichterten Ausfall; man erreicht sie durch Anlage von Bankets, die außerdem auch zur Vertheidigung nothwendig sind, und bei denen man die Brusthöhe nicht über 4 Fuß annimmt, so daß die Infanterie ohne Beschwerde in Front darüber vorgehen kann — und durch breite, in den eingehenden Winkeln eingeschnittene, Ausgänge für die Cavallerie und Artillerie. Der gedeckte Rückzug besteht theilweise schon darin, daß man Sorge getragen hat, daß sich die Truppen nicht an den Eingängen zu pressen brauchen; er wird aber noch mehr gesichert durch die Anlage von Reduits im g. W. Sie erhalten ihren Platz in den Waffenplätzen und bestehen, wenn sie vortheilhaft sein sollen, nur aus einem, wenig Platz einnehmenden Werke, etwa einer crenelirten Mauer oder dergleichen. Von hier aus wird die Vertheidigung der sich zurückziehenden Ausfalltruppen übernommen und dem Vordringen des Angreifers eine Schranke gesetzt. Diese Reduits begründen auch zugleich die Sturmsicherheit des g. W., die man früher durch Pallisaden zu erreichen suchte. Diese Pallisaden beschränkten die Offensive im Anfang der Belagerung, wurden dann niedergeschossen und waren unbrauchbar in der Zeit, wo sie wirksam werden sollten. Da das Glacis, vermöge seiner Nähe an den Hauptwerken der Festung, der erste eigentliche Kampfplatz der Besatzung, nach Anfang der Belagerung, ist, so suchte man diesem Vortheile mehr Ausdehnung zu geben, indem man dasselbe unter den Horizont verlängerte und so einen spitzen Vorgraben erzielte, auf dessen Contreescarpe häufig noch ein gedeckter Weg aufgesetzt wird. Diese Idee ist anscheinend richtig, beruht aber auf falschen Voraussetzungen. Denn alle Sappenarbeiten sind leichter bergauf zu treiben, als bergab, wo das Defilement gegen die Festungswerke ganz namhafte Schwierigkeiten erzeugt. Der Vorgraben erfordert zwar eine Descente, dann aber hat der Belagerer leichteres Spiel bis zur Krönung des g. W. Dieser Grund und die durch Anlage der Reduits immer noch mehr fühlbar gewordene Beschränkung des Raumes hinter dem Glacis, haben neuere Ingenieurs bestimmt, den g. W. sammt Glacis und Contreescarpe ganz in Wegfall zu bringen. Man hat statt dessen das Glacis en contrepente (mit Rücklauf), eine nach der Festung zu flach abfallende Contreescarpe, über deren Einrichtung man die Artikel: Glacis und Tenaillensysteme nachlesen wolle. Zur Sicherung des g. W. gehören auch noch mehrere passive Widerstandsmittel, sogenannte Annäherungshindernisse. Eins der besten sind die

Digitized by Google

Baumpflanzungen, die zugleich mehrere Zwecke erfüllen. Während ihres Bestehens dienen sie zur Verschönerung der Umgebungen des Platzes und verhindern militärische Spaziergänger an genauen Recognoscirungen der Werke und ihrer Alignements u. s. w.; während der Belagerung liefern sie das Bauholz und Reißig, das in großen Mengen gebraucht wird, ihre Wurzeln aber setzen dem gewöhnlichen Sappenbau Hindernisse entgegen, die fast gar nicht zu bewältigen sind; hatten die Bäume schon längere Zeit gestanden und waren sonach die Wurzeln recht verwachsen, waren zwischen den Bäumen vielleicht noch Gebüsch- (sogenannte englische) Anlagen, so daß deren feineres Wurzelwerk die Zwischenräume der Baumwurzeln ausfüllte, so kann der Sappenbau fast nur mit herbeigetragenem Materiale geschehen — eine Bauweise, die entweder sehr langsam geht oder sehr große Verluste verursacht. — Man legt die Baumpflanzungen auf dem Glacis an, und zwar da, wo die Krönung hinkommt, und auf den Capitalen der Bastione und Raveline, da wo die Communicationen vorgehen müssen. — Auch wilde Mauerung ist auf den Glacis vorgeschlagen worden. — In Südamerica hat man mehrere Plätze durch Cactusanlagen gegen den Ueberfall gesichert — eine geschickte Benutzung der Hilfsmittel thut überall das Beste. Die Seite des Pariser Hauptwalles, die zwischen der Barrière von Neuilly und der Seine (Barrière Point du jour) liegt, hat vor sich das Boulogner Gehölz. Da dasselbe im Bedarfsfalle in wenigen Tagen niedergeschlagen wäre, so entsteht daraus ein unendlicher Vortheil für diese Fronten, denen man mit Sappen fast auf keine Weise nahe kommen kann. 1.

Gedrittschein (Astron. und Astrol.), s. Aspecten.

Gedrückte Bogen (Bauk.), s. Bogen.

Gefälle (Nivell.), auch Fall des Wassers genannt, ist im Allgemeinen der in irgend einem Längenmaße ausgedrückte Unterschied, um den ein Ort B tiefer unter der Horizontallinie eines andern Ortes A liegt, im Besondern aber die Abweichung eines fließenden Wassers von der wahren Horizontallinie. Das G. zu finden lehrt die Nivellirkunst (s. d.). Je größer das G., welches man stets auf eine gewisse Strecke, z. B. auf 100 Fuß, bezieht, ausfällt, desto größer wird auch die Geschwindigkeit, mit welcher das Wasser fließt. Diese Strömung fängt an reißend zu werden, sobald auf eine Strecke von 60 Fuß das G. mehr als ein 1 Fuß beträgt. Archengefälle heißt das G. in den das Wasser den Mühlrädern zuführenden Mühlgerinnen, Druckwasser das G. oberhalb der Wasserräder, und lebendiges G., Rische oder Rösche der Abhang des Gerinnes unter dem Fachbaume einer Mühle.

Gefäßbarometer (Hydrostat.), ist die erste und ursprüngliche Art des Barometers (s. d.), welches, sobald es an einem und demselben Orte verbleibt, sehr einfach eingerichtet werden kann. Es wird dann auch die Höhe der Quecksilbersäule ohne Bedenken von der Oberfläche des im Gefäße am untern Röhrenende befindlichen Quecksilbers an gerechnet werden dürfen, sobald nur das Gefäß weit genug ist, daß alsdann die stärksten Aenderungen des Quecksilbers in der Röhre hin-

Digitized by Google

sichtlich seines Standes keinen Einfluß auf das Niveau des Queckſilbers im Gefäße äußern. Die beſten G. ſcheinen die von Fortin und Horner zu ſein. Fortin's G. iſt in einen, in drei Füße zerlegbaren, Stock eingeſchloſſen, und wird, dieſer als Stativ aufgeſtellt, ſo aufgehängt, daß es durch ſein eigenes Gewicht ſenkrecht ſteht, wobei zur Sicherung des Standes die feinen Drähte aaa (Fig. 52.) angebracht ſind. Das Barometer wird mittels der Schrauben αα in den obern, an den zwei horizontalen Spitzen drehbaren, Ring bb feſt geſchroben und kann überhaupt beliebig hoch, ſogar mit der Schlinge g an einen Haken aufgehängt werden. Die drei, an der horizontalen Platte bei ee hervorragenden, Spitzen hindern das etwa mögliche Fallen des Inſtruments. Beim Zuſammenlegen paßt das Gefäß genau in die, mit Tuch belegten, Vertiefungen mmm der Füße des Stativs. So kann dann das ganze Inſtrument in einen ledernen Sack geſchoben und von einem Ort zum andern getragen werden. — Das Gefäß nun beſteht aus dem Glascylinder αα (Fig. 53.), der durch Hilfe dreier Drähte bc zwiſchen die beiden, mit dünnem Holz belegten, Meſſingfaſſungen bb und cc feſt geſchroben iſt, von denen die untere mit dem inwendig gleichfalls mit Holz belegten Meſſingcylinder αβαβ verbunden iſt, über deſſen Schraube aa die, mit der Schraube h verſehene, Kapſel mmmm geſchroben wird. In dem Cylinder αβαβ iſt der lederne Sack δδ bei εε über den Rand des hohlen Cylinders von Buchsbaumholz, der inwendig ein ausgehöhltes Buchsbaum-Holzſtück γ trägt, in deſſen Vertiefung der Kopf p der Schraube h paßt, geſchlagen und mit einem Faden ganz feſt gebunden. — Beim Beobachten wird dieſes G. gehörig aufgehängt und die Schraube h (Fig. 53.) ſo weit herabgeſchraubt, bis das Niveau des hinabſinkenden Queckſilbers die Spitze des Elfenbeinſtifts π, der als Anfangspunkt zur Meſſung der Länge der Queckſilberſäule dient, berührt. — Horner's G. iſt genau und bequem, kann mit Sicherheit gebraucht werden und erfüllt, obwohl etwas zuſammengeſetzt, ſogar alle Anforderungen an ein gutes Reiſebarometer. In den beiden Figuren 54. und 55. ſind ſeine vorzüglichſten Theile in verjüngter Größe vorgeſtellt. Um die Barometerröhre zu ſchützen, befindet ſie ſich in einem Hohlcylinder von Meſſing, der inwendig mit Leder belegt und oben ſowohl hinten als vorn durchbrochen iſt, damit man durch dieſe 1¼ Linien breite Spalte die Höhe der Queckſilberſäule wahrnehmen kann, indem man die den Nonius tragende Hülſe cdef ſo weit fortſchiebt, daß ihr unterer Rand ef die Oberfläche der Queckſilberſäule nur eben berührt, was durch die, mittels Reibung an der Meſſingröhre feſtſitzende, Ring-Mikrometerſchraube gh bewerkſtelligt wird, und zur genauern Ableſung iſt der Nullpunkt des Nonius einige Linien über den untern Rand der Hülſe hinauf geſetzt. Ferner nimmt das, durch drei kleine Schrauben feſtgeſchraubte, Deckelſtück bei A den Ring L auf, an welchem innerhalb eine Platte mittels einer Schraubenmutter befeſtigt worden iſt. Ein, das Drehen des obern Theils der Hülſe gh und des Nonius verhindernder, Meſſingſtreifen iſt an der erſtern und am letztern von innen angeſchraubt, und die Noniushülſe ſelbſt bei d offen, um die auf der Meſſingröhre angebrachte Theilung ableſen zu können. — Was nun

Digitized by Google

das aus einer Stahlscheibe aa mit einem Halse bestehende Gefäß betrifft, so ist es so beschaffen, daß in den Hals die Röhre bb des Barometers eingekittet und auf die Stahlscheibe selbst der Glascylinder ggg′g′ so aufgeschliffen ist, daß er, durch die Unterlage eines feinen Ringes von Leder luftdicht angepreßt werden kann, was mittels des dünnen Messingcylinders hhh′h′, der sich bei c und d in das Bodenstück mn,cd,ef einschraubt und unten vermöge des angelötheten Ringes hh′ den Glascylinder gegen die Fläche aa hindrückt, bewerkstelligt wird. Ferner ist der Messingcylinder hhh′h′ da, wo man in der Zeichnung die punktirten Linien sieht, auf zwei einander entgegengesetzten Seiten etwas offen, und unten läßt sich in ihn ein Deckel pp, durch den die Schraube qq hindurchgeht, einschrauben, welche Schraube qq in das eiserne Bodenstück des Stöpsels eintritt, sich in diesem frei herum bewegen läßt, und durch die kleine Schraubenmutter r festgehalten wird. Ein Stück oo von Leder ist über den von Eisen verfertigten Cylinder ii ausgespannt und unter diesem fest angebunden, und der Kork kk läßt sich in dem Glascylinder ggg′g′ streng hin und her schieben. Damit aber die dabei stattfindende Reibung nicht zu groß werde, belegt man das Lederstück oo mit Taffet, zieht dessen Falten über den Kork kk, und sucht sie zwischen diesem und dem Cylinder ii hinein zu bringen; nachher schraubt man den erwähnten Boden mit sammt seiner Schraube qq in den gleichfalls schon erwähnten Cylinder. Die schon erwähnte Stahlscheibe aa ist von unten her dem Rande nahe durchbohrt, so wie auch der Deckel cd, durch dessen Oeffnung ein kleiner in der Mitte vierkantiger Kolben v von Stahl paßt, der oben mittels des Schräubchens u angezogen wird. Ferner ist bei mn die Barometerhülse von Messing an das Gefäß angeschraubt, und nahe dabei so weit aufgeschnitten, daß das Thermometer, die Barometerröhre beinahe berührend, angebracht und befestigt werden kann, so wie zugleich noch eine halbcylindrische messingene Schale vorhanden ist, das Thermometer nicht nur vor Beschädigung zu verwahren, sondern auch den Zutritt der äußern Temperatur zu verhindern. Endlich wird das ganze Instrument in einen ausgehöhlten Stock, in den das Gefäß bei cd genau paßt, hinein geschoben, der Stock in ein Futteral von Leder, welches zugleich ein zweites Thermometer für die äußere Temperatur enthält, gesteckt, und das Futteral, sobald man an einen andern Ort sich begeben will, an einem Riemen über die Schulter gehängt. Was den Gebrauch des G. anbelangt, so nimmt man zuerst dasselbe aus dem Stock, lüftet vermöge der Schraube qq (Fig. 54. und 55.) den Stöpsel etwas, hängt es in schiefer Richtung auf, bringt es nach und nach in die senkrechte Lage, schraubt hierauf den Stöpsel so lange zurück, bis das im Gefäß befindliche Quecksilber unterhalb des Ringes ef sichtbar wird, öffnet das Ventil v, und beginnt die Beobachtungen dadurch, daß man den Stöpsel so weit hinaufschraubt, bis man nach geschehener öfterer Erschütterung des Barometers mit der Hand nur noch eine feine Lichtlinie zwischen dem Quecksilber und dem Rande ef wahrnimmt. Nachher wird die Hülse gh verschoben, mittels des drehbaren Ringes die untere Kante des Nonius in Berührung mit der Erhabenheit der Quecksilbersäule gebracht, und endlich die Scale abge-

leſen. Beim Verſchließen zieht man vermöge der Schraube u das Ventil v an, neigt das Barometer, ſchraubt inzwiſchen den Stöpſel in die Höhe und ſperrt nun mit ihm, nach Abnahme und Umwendung des Barometers, das Queckſilber ſo, daß es ſich nicht bewegen kann.

Gegenbatterie, ſ. v. a. Contrebatterie (ſ. d.).

Gegenbogen (Bauk.), ſ. Strebebogen.

Gegenden (Geogr.), ſ. Himmelsgegenden.

Gegenfüßler (math. Geogr.), ſ. v. a. Antipoden (ſ. d.).

Gegengewicht (Statik), wird jeder ſchwere Körper genannt, der entweder zur Verminderung irgend einer Laſt dient oder dazu, das Gleichgewicht bei einem beweglichen Inſtrumente herzuſtellen. Damit z. B. bei einem Mittagsfernrohre oder einem Meridiankreiſe nicht die ganze Laſt des Inſtrumentes in den Zapfen ruht, ſo wird ein an Hebelarmen befindliches Gegengewicht angebracht, was die Drehungsaxe des Inſtruments zu heben ſtrebt, und ſo zur Verminderung der Laſt beiträgt. Bisweilen pflegt man auch anſtatt des G. in dieſem Falle eine elaſtiſche Feder zu gebrauchen. 8.

Gegenminen (Fortif.), ſ. Minenſyſteme. 1.

Gegenſchattige (math. Geogr.), ſ. v. a. Antiscii (ſ. d.).

Gegenſchein (Aſtron. und Aſtrol.), ſ. Aſpecten.

Gegenwohner (math. Geogr.), ſ. v. a. Antoeci (ſ. d.).

Gehalt, Beſoldung, ſ. Gage.

Gehalt einer Münze. Man verſteht hierunter den innern Werth einer Münze, den Grad ihrer Feinheit oder den wahren reinen Gehalt an demjenigen Metalle, aus welchem ſie geprägt iſt, alſo ihren Feingehalt. Derſelbe wird auch ihr Korn genannt, obſchon man hierunter gewöhnlicher das Gewicht des reinen Goldes oder Silbers verſteht, das in einer Münze enthalten iſt, alſo nicht ihren Feingehalt, ſondern das Feingewicht derſelben. (S. den Art. Gewicht einer Münze.) Der Gehalt einer Münze wird nun auf gleiche Weiſe angegeben (beſtimmt), wie ſolches bei den edlen Metallen (dem Golde und Silber) überhaupt geſchieht. So ſind die preußiſchen Friedrichsd'or nach geſetzlicher Beſtimmung 21 Karat 8 Grän fein, die (öſtreichiſchen) Reichsducaten 23 Karat 8 Grän, die Speciesthaler 13 Loth 6 Grän, die preußiſchen und die ſächſiſchen Thaler 12 Loth fein u. ſ. w. — Da nun bei jeder Münze drei Beſtimmungen vorkommen, 1) ihr Gewicht, 2) ihr Gehalt und 3) die Stückzahl aus der feinen Mark, oder die Angabe, wie viel Stück derſelben auf die Mark fein Gold oder Silber gehen, ſo kann man, wenn zwei von dieſen Beſtimmungen gegeben oder bekannt ſind, die dritte durch Rechnung leicht ermitteln. Im Allgemeinen nämlich gilt hier der Satz: „Wie ſich der Feingehalt der Münzen zu der Mark fein (d. i. zu 24 Karat fein Gold oder zu 16 Loth fein Silber) verhält, ſo verhält ſich auch die Stückzahl aus der rauhen oder Brutto-Mark oder die Anzahl der Stücke von dieſen Münzen, die 1 Mark wiegen, zu der Stückzahl in der feinen Mark, oder zu der Anzahl der Stücke, in denen 1 Mark fein enthalten iſt.“ Z. B. wenn die preußiſchen Thaler 12löthig ſind,

Digitized by Google

und 10¼ Stück derselben 1 Mark wiegen, wie viel Stück gehen dann auf 1 Mark fein Silber? $\frac{12:16 = 10\frac{1}{4}:x}{x = 14 \text{ Stück}}$. Wir wollen jetzt noch einige Beispiele geben, um die Berechnung in den verschiedenen Fällen zu zeigen, und zwar so, daß sie zugleich als gegenseitige Proben dienen. 1) Wenn 35 Stück preußische Friedrichsd'or 1 cölnische Mark wiegen und solche 21¾ Karat fein sind, wie viel Stück Friedrichsd'or sind dann in 1 cölnischen Mark fein Gold enthalten? 21¾ : 24 = 35 : x, folglich x = 38,769230 . . . Stück. 2) Wenn 38,76923 Stück Friedrichsd'or auf die Mark fein Gold gehen und 35 Stück 1 Mark wiegen, welches ist dann ihr Feingehalt? 38,76923 : 35 = 24 : x, folglich x = 21 Karat 8 Grän (ganz nahe). 3) Wie viel Stück Friedrichsd'or wiegen 1 Mark, wenn 38,76923 Stück = 1 Mark fein Gold sind und ihr Feingehalt 21¾ Karat ist? 24 : 21¾ = 38,76923 : x, folglich x = 35 Stück (ganz nahe). Uebrigens vergleiche man den Abschnitt Münzrechnung in den Lehrbüchern der kaufmännischen Arithmetik. 18.

Gehendes Werk (Maschin.), heißen in einer Maschine überhaupt und bei einer Mühle insbesondere sämmtliche zur Bewegung des Ganzen dienende Theile.

Gehren, ist das Abschrägen eines Gegenstandes, z. B. zweier zusammengefügten Breter, unter einem halben rechten Winkel; hierzu wird das Gehrmaß, d. i. dasjenige Werkzeug erfordert, mittels welcher sich an einen Gegenstand eine gerade Linie unter 45° anreißen läßt.

Gehrmaß, s. Gehren.

Gehwerk (Horol.), sind alle diejenigen Theile einer Räderuhr, welche sich in Bewegung befinden.

Geira, Quadrat-Vara (Metrol.), s. Portugiesische Maße.

Gelaleisches Jahr (Chronol.), ein vom Jahre 1079 n. Christi Geburt an von den Persern gebrauchtes beständiges Sonnenjahr, in welchem jeder Monat 30 Tage hat. Am Ende des gemeinen Jahres finden 5, am Ende des Schaltjahres aber 6 Schalttage statt; nur findet diese Einschaltung von 6 Schalttagen nicht jedes vierte Jahr statt. Die Namen der Monate sind übrigens dieselben wie die des Yezdegerdischen Jahres.

Gelbing (Schiffsbauk.), ist der Raum an einem Schiffe oberhalb des Ruders vom Heckebalken an bis auf das Schnitzwerk. Vom Hintersteven an gerechnet ist der G. ungefähr 4 Fuß hoch.

Geld, ist das allgemeine Tausch- oder Zahlmittel im Geschäftsverkehr, um als Gegenwerth für die andern Dinge (Güter, Waaren) zu dienen, oder zur Abtragung einer Schuld. Einerseits nämlich ist das Geld der allgemeine gültige Werthmesser oder Maßstab, nach welchem der Werth aller Dinge, welche einen Gegenstand des Tauschgeschäfts ausmachen, bestimmt wird, und andererseits ist es das Ersatzmittel selbst oder die Gegenleistung für alle Werthgegenstände des Handels und Wandels. Kurz und bestimmt kann es daher bezeichnet werden als das herkömmliche und gesetzmäßige Zahlmittel für alle veräußerliche Gegenstände. Um jedoch diesen

Digitized by Google

seinen Zweck zu erfüllen, d. h. um als allgemeines Werthmaß und Tauschmittel gelten zu können, mußte der hierzu zu wählende Gegenstand auch alle die Eigenschaften an sich haben, die ihn dazu qualificiren. Diese sind 1) ein innerer oder Realwerth, 2) Dauer, d. h. er muß dem Verderben oder der Vergänglichkeit nicht leicht ausgesetzt sein, 3) muß er sich zur Circulation im höchsten Grade eignen, d. h. einen bedeutenden Werth haben bei geringer (kleiner) Masse oder Schwere, und endlich 4) nicht allzu häufig vorhanden sein, und überhaupt zu keinem physischen Bedürfnisse dienen. Da nun alles dieses sich an den edlen Metallen vorfindet, noch davon abgesehen, daß sie sich durch Schönheit auszeichnen, so wurden sie denn auch als das Medium des Tausches von allen civilisirten Völkern angenommen, und eben darin, wenn ein Volk kein Geld hat und kennt, liegt deutlich der Beweis davon vor, wie sehr es noch in der Cultur zurück ist. Nur wo es Geld giebt, d. h. wo solches das Tauschmittel bildet, kann vom Handel im höhern Sinne die Rede sein, da alle andre Tauschmittel eben so unzulänglich als unbequem sind. Daher kam man denn auch schon im frühen Alterthume auf die Idee, die edlen Metalle (das Gold und Silber) als ein solches allgemeines Tausch- oder Zahlmittel zu benutzen, indem man anfangs die Metallstücke, ohne ihnen eine bestimmte Größe und Form zu geben, einander zuwog, oder kleine Stücke abwog und ihr Gewicht darauf bemerkte, um durch das Wiegen nicht erst aufgehalten zu werden. Denn nur nach und nach, und indem mehrere andere Erfindungen vorausgegangen waren, gelangte man dahin, eigentliche Geldstücke oder Münzen zu prägen, wie sich denn auch nicht mit Gewißheit bestimmen läßt, welches Volk eigentlich zuerst Münzen zu prägen anfing. Gewöhnlich werden die Phönicier als Erfinder der Münzkunst angesehen, wenigstens steht so viel gewiß, daß dieselbe von ihnen auf die spätern Völker überging, und daß überhaupt das Münzwesen von den ältesten Zeiten an unter der Aufsicht des Staates stand und durch gesetzliche Bestimmungen geordnet ward. Nachdem aber das Geld oder die Münze aufgekommen und im Gebrauch war, so vereinigte sich auch hierin gleichsam wie in einem Mittelpunkte die Macht des Volks; es ward ein mächtiger Hebel der menschlichen Bestrebungen, Handel und Industrie erhielten dadurch einen höhern Aufschwung, indem die Circulation des Geldes beide erleichterte und förderte, und die Handelsverhältnisse wurden nun überhaupt mehr geordnet und geregelt, als es vordem hatte der Fall sein können. Das G. begreift nun drei Arten unter sich: 1) das Metallgeld oder die wirkliche (effective) Münze, und dieses allein kann auch eigentlich nur als Werthmaß der andern Güter gelten, da das Papiergeld nur ein Zeichen des G. ist, ohne einen innern Werth zu haben; 2) das Rechnungsgeld (die Rechnungsmünze) und 3) das Papiergeld. Was 1) das Metallgeld anlangt, so giebt es bekanntlich Gold-, Silber- und Kupfermünzen, wozu neuerdings auch noch Platinmünzen, in Rußland, gekommen sind. Diese Metallstücke oder Münzen sind nun hinsichtlich ihrer Größe und Form, und ihres Gewichts und Feingehalts nach gesetzlichen Bestimmungen und unter Garantie des Präg-

herrn (Regenten) ausgeprägt. So gehen von den Goldmünzen z. B. 35 Stück (preußische) Friedrichsd'or gesetzmäßig auf 1 cölnische Mark Brutto, auf 1 cölnische Mark fein Gold aber 38,769231 ($38\frac{10}{13}$) Stück, ihr Feingehalt ist 21 Karat 8 Grän und das Gewicht von 1 Stück = 138,97 holl. As. Ferner: in Großbritannien und Irland gehen gesetzmäßig 29,278 Stück Sovereigns (Pfundstücke à 20 Schillinge) auf 1 cöln. Mark Brutto, auf 1 cöln. fein Gold aber 31,94 solcher Stücke, das Gewicht von 1 Stück ist = 166,13 holl. As, und ihr Feingehalt 22 Karat. Von den Silbermünzen gehen gesetzmäßig z. B. $8\frac{1}{4}$ Stück Speciesthaler (oder Zweiguldenstücke) auf 1 cöln. Mark Brutto, und 10 Stück auf 1 cöln. Mark fein Silber, und ihr Feingehalt ist 13 Loth 6 Grän; ein halber Speciesthaler oder 1 (Conventions-) Gulden ist also $\frac{1}{20}$ einer feinen Mark. Ferner zerfällt das Silbergeld wiederum in das Courantgeld (Currentgeld oder Currentmünze, s. diesen Artikel) und in die kleine, zur Ausgleichung dienende Münze, die sogenannte Scheidemünze, wozu denn natürlich auch die Kupfermünzen gehören. Ueber die Platinmünzen vergl. den Art. Ducaten. Was ferner 2) das Rechnungsgeld anlangt, so versteht man darunter, wie schon der Name besagt, dasjenige Geld oder die Rechnungsmünzen, nach welchen in einem Lande Buch und Rechnung geführt wird. Dasselbe fällt nun entweder mit der Zahlungsmünze zusammen, d. h. es ist Rechnungs- und Zahlungsmünze zugleich, wie z. B. in Preußen, und jetzt auch (seit 1841) in Sachsen, der Thaler und Groschen (Silber- oder Neugroschen), in Rußland der Rubel à 100 Kopeken u. s. w., oder es existirte früher als wirkliche Münze, wie das Pfund Sterling der Engländer, das (sonst als Rechnungsmünze gebräuchliche) Pfund flämisch der Holländer u. s. w., oder es ist endlich blos fingirtes (ideales) Geld, wie z. B. die Mark Banco in Hamburg, der Reichsthaler Giro in Augsburg, der meißnische Gülden (eine alte sächsische Rechnungsmünze = 21 gGr.) u. s. w. — Endlich 3) das Papiergeld hat keinen Realwerth, sondern nur einen beigelegten Werth, um als Umlaufsmittel und Stellvertreter des wirklichen Geldes zu dienen; es ist also blos ein Zeichen des Geldes und besteht in Scheinen, die auf einen gewissen (auf dem Papiere genannten) Werth lauten, wie z. B. die Banknoten, die östreichischen Einlösungs- und Anticipationsscheine (s. den Art. Einlösungsscheine), die preußischen Cassenanweisungen, in Apoints zu 1, 5, 50, 100 und 500 Thaler Courant, die (neuen) sächsischen Cassenbillets zu 1, 5 und 10 Thaler Courant, die Ein-Thalerscheine der Leipzig-Dresdener Eisenbahn u. s. w. Der Preis des Geldes ist natürlich wechselnd oder durch die jedesmaligen Handelsverhältnisse bedingt, d. h. die Goldmünzen werden je nach dem Begehr (oder der Nachfrage) einen höhern oder niedern Preis (Cours) haben, oder bald mehr, bald weniger Agio gewinnen, und eben so auch die bessern Silbersorten gegen die geringern, z. B. das Conventionsgeld gegen das preußische Courant. Eben so wird Ueberfluß an G., oder wenn viel G. im Umlauf ist, geringe Zinsen bewirken oder bei zu discontirenden Wechseln einen niedrigen Discont, Geldmangel dagegen die entgegengesetzte Wirkung äußern, und überhaupt, wenn er nicht blos momentan

Digitized by Google

ist, sondern längere Zeit anhält, die Handelsverhältnisse ungünstig gestalten, weil in diesem Falle der Waarenumsatz fehlt und sich nur auf die nothwendigsten Artikel beschränkt. Im Allgemeinen aber wird und muß die Seltenheit des G. dessen Preis erhöhen, oder, was dasselbe ist, die Preise für die andern Dinge herabdrücken oder sie wohlfeiler machen. Je mehr G. also in einem Staate vorhanden oder im Umlaufe ist, desto größer wird auch dessen Wohlstand sein, dagegen Handel und Industrie mehr oder weniger daniederliegen, wo es an Geld- oder Capitalmitteln fehlt. 18.

Geldcours, s. Cours. 18.

Geleis (Straßenbauk.), heißen die durch Fahren eines Wagens auf einer Chaussee entstehenden beiden Spurlinien, deren Distanz von einander gleich der Distanz (Weite) der beiden Vorder- oder Hinterräder des Wagens ist. Das G. muß, sobald es in der Breite der Chaussee mehrmal entsteht als der Chaussee nachtheilig von Zeit zu Zeit vertilgt werden.

Geleise (Eisenbahnbauk.), heißt die Verbindung zweier, mit einander parallel laufenden, Eisenschienen einer Eisenbahn; s. Eisenbahnen.

Gelte (Metrol.), ein ehemals in den Niederlanden übliches Weinmaß = 2,7088 Liter; 48 G. = 1 Aime (Ohm).

Gemäßigte Zone (Geogr.), s. Zonen.

Gemeine Zeichen, nannten die Sterndeuter die 4 Himmelszeichen Zwillinge, Jungfrau, Schütze und Fische.

Gemeines Jahr (Chronol.), s. Jahr und Kalender.

Gemma, α Coronae borealis (Astrogn.), ein Fixstern 2. Größe in dem Sternbilde nördliche Krone, und einer der 47 Bessel'schen Fundamentalsterne. Für das Jahr 1845 beträgt seine Rectascension $15^h\ 28'\ 7'',556$ mit $+ 2'',5369$ jährl. Veränd. und seine Declination $+ 27°\ 14'\ 23'',29$ mit $- 12'',411$ jährlicher Veränderung.

Generalcharten (Geogr.), s. Charte.

Genethliacum Thema (Astrol.), eine zum Nativitätstellen erforderliche Darstellung der Himmelszeichen, Planeten und wichtiger Fixsterne für einen gegebenen Ort und für eine bestimmte Zeit. (Ranzovius, Tract. astrol. de Genethliac. Them. Iudiciis.)

Genouillère (Fortif.), s. Kniehöhe. 1.

Geocentrische Breite (Astron.), s. Geocentrischer und Heliocentrischer Ort.

Geocentrische Länge (Astron.), s. Geocentrischer und Heliocentrischer Ort.

Geocentrische Polhöhe (Astron.), s. Polhöhe.

Geocentrischer und **Heliocentrischer Ort** (Astron.). Da wir die Planeten nicht von der Sonne, sondern nur von unserer Erde aus beobachten können, so ist es im Copernicanischen Weltsysteme (s. d.) nothwendig geworden, einen heliocentrischen und einen geocentrischen Ort eines Planeten zu unterscheiden. Da überdies die

Digitized by Google

Planeten nicht, wie die Fixsterne, unendlich, sondern nur verhältnißmäßig weit entfernt sind, so ist es offenbar nicht mehr einerlei, ob man einen Planeten von der Erde oder von der Sonne aus betrachtet. Es heißt daher der, von der Sonne aus am Himmel beobachtete, Ort, wo der Planet steht, der heliocentrische Ort desselben, der entweder durch heliocentrische Länge und Breite oder durch heliocentrische Rectascension und Declination bestimmt werden kann. Es heißt daher ferner der, von der Erde aus am Himmel beobachtete, Ort, wo der Planet steht, der geocentrische Ort desselben, der entweder durch geocentrische Länge und Breite oder durch geocentrische Rectascension und Declination bestimmt werden kann. Denn gleichwie der Ort eines Fixsterns am Himmel durch gerade Aufsteigung und Abweichung, oder durch Länge und Breite angegeben wird; eben so läßt sich auch der Ort eines Planeten am Himmel entweder durch gerade Aufsteigung und Abweichung, oder durch Länge und Breite bestimmen. — Wir wollen uns jetzt die heliocentrische sowohl, als auch die geocentrische Länge und Breite eines Planeten, mittels Betrachtung der Fig. 56., auch auf eine sinnliche Weise darzustellen versuchen. Es sei S der Mittelpunkt der Sonne, der durch T gehende Kreis die Bahn der Erde, der durch P gehende Kreis die Bahn irgend eines Planeten, und der äußerste Kreis die Ekliptik; so werden bekanntlich der innerste und äußerste Kreis in einer und derselben Ebene liegen. Dieselbe mag die Ebene des Papiers sein. Ferner stehe die Erde in T, der Planet in P und ♈ sei das Frühlingsäquinoctium. Die Pfeile geben die Richtung des Laufes der Erde und des Planeten, so wie die Folge der Zeichen der Ekliptik an. Nun sieht man den Planeten P von der Sonne S aus offenbar in der Richtung PS; es muß mithin der Winkel ♈SP oder der Bogen ♈p die heliocentrische Länge des Planeten sein, so wie der Winkel ♈ST oder der Bogen ♈t die heliocentrische Länge der Erde. Von der Erde T aus sieht man den Planeten P offenbar in der Richtung TP. Ferner ist es, wegen der unendlichen Entfernung der Fixsterne, erlaubt, die mit S♈ parallel gezogene Linie TA sich so gezogen zu denken, daß die Punkte ♈ und A in einen Punkt zusammenfallen. Dann wird aber der Winkel ATP oder der Bogen ♈p′ die geocentrische Länge des Planeten angeben. Auch wird, da die Ebene der Bahn des in P stehenden Planeten eine gewisse Neigung gegen die gemeinschaftliche Ebene des innersten und äußersten Kreises hat, der Winkel PSQ oder der Bogen PQ die heliocentrische Breite des Planeten angeben, sobald der Bogen PQ vom Planeten P aus senkrecht auf die Ebene der Erdbahn gezogen gedacht wird. Ferner wird der Winkel PTQ offenbar die geocentrische Breite des Planeten angeben. — Wie durch Rechnung der geocentrische Ort eines Planeten aus dessen heliocentrischem Orte, und umgekehrt der heliocentrische Ort aus dem geocentrischen Orte hergeleitet werden kann, zeigen die Lehrbücher der rechnenden Astronomie, z. B. Jahn's Prakt. Astron. Berlin 1835. II. Elftes Kapitel, wo diese Verwandlungen ausführlich und mit numerischen Beispielen begleitet gegeben werden. In den astronomischen Ephemeriden pflegt man die heliocentrischen Längen

Digitized by Google

und Breiten, die geocentrischen geraden Aufsteigungen und Abweichungen für die einzelnen Planeten anzugeben.

Geocyclische Maschine (Astron.), s. Tellurium.

Geodäsie, Erdmeßkunst, ein Theil der praktischen Geometrie überhaupt, ist diejenige Wissenschaft, welche ausführlich lehrt, ein größeres oder kleineres Stück der Erdoberfläche mittels geeigneter Meßwerkzeuge nach gewissen Regeln, seiner Größe, Gestalt und Lage nach, sowohl überhaupt als auch in seinen einzelnen Theilen (Punkten, Linien, Flächen u. s. w.) genau zu bestimmen, theils graphisch (durch Aufnehmen), theils trigonometrisch (durch Rechnung), und alsdann von diesem Stück Landes die Verzeichnung des geometrischen Grundrisses nach einem vorgeschriebenen verjüngten Maßstabe auszuführen. Es giebt demnach eine niedere G. und eine höhere G. Jene heißt gewöhnlich die Feldmeßkunst (s. d.). Die höhere G. hat es mit der Aufnahme eines großen Stücks der Erdoberfläche (einer Provinz oder mehrerer Provinzen, eines oder mehrerer Länder) zu thun; mithin gehören die Gradmessungen (s. d.) ebenfalls zur höhern G. Ueberhaupt liegt die trigonometrische Aufnahme (s. d.) allen Aufgaben, mit deren Lösung die höhere G. sich zu beschäftigen hat, zum Grunde, wobei immer die allgemeine Regel gilt, so weit es irgend möglich und thunlich ist, nie aus dem Kleinen ins Große, sondern stets aus dem Großen ins Kleine zu arbeiten. Bei der Bestimmung des Dreiecksnetzes oder trigonometrischen Netzes (s. Dreiecksnetz und Trigonometrische Aufnahme) sind die wichtigsten Meßwerkzeuge der Theodolit (s. d.) zur scharfen Bestimmung der Winkel (der Dreiecke) in Graden, Minuten und Secunden, und die Meßstangen (s. d.) zur genauen Bestimmung der Basis (s. d.) und der Verificationsbasis in irgend einem genau bekannten Längenmaße (gewöhnlich Metern, Toisen oder Fußen) erforderlich. — Zur G. werden noch die Nivellirkunst (s. d.) und die Markscheidekunst (s. d.) gerechnet. Uebrigens versteht man, wenn in der gewöhnlichen Feldmeßkunst die Rede von der G. ist, gewöhnlich die Anleitung: Ländereien oder Felder (Aecker, Wiesen, Holzungen u. s. w.) zwischen zwei oder mehrern Interessenten nach gegebenen Verhältnissen entweder auf graphischem oder calculativem Wege zu theilen. Eins der neuesten, besten Lehrbücher der G. ist das von Grunert: Lehrb. der Math. und Phys. 2. Thl. 2. Abthlg. Leipzig 1842.

Geographie, mathematische, ist der erste der drei Haupttheile, in welche die Geographie (Erdbeschreibung) überhaupt zerfällt, und beschäftigt sich mit den mathematischen Bestimmungen und Gesetzen, welche auf die Erde als einen besondern Körper und als einen Theil des größern Ganzen (Planeten- oder Sonnensystems) angewandt werden können. Die m. G. macht zwar ihrem Hauptinhalte nach nur einen Theil der Astronomie aus, jedoch ist es gebräuchlich, sie als Vorbereitungslehre auf die eigentliche G. (physische und politische G.) derselben vorangehen zu lassen. Die m. G. lehrt: die Gestalt und Größe der Erde (s. Erde) nach mathematischen Regeln zu messen

Digitized by Google

und zu berechnen (ſ. Gradmeſſungen), die Stellung der Erde zu der Sonne, dem Monde und den Planeten aufzufinden und zu beſtimmen, ſo wie ihre doppelte Bewegung (Rotation und Revolution) zu erkennen und deren Geſetze anzugeben. Es gehören mithin als die wichtigſten Gegenſtände zur m. G. die Länge der Tage, Nächte, Jahreszeiten u. ſ. w. in Bezug auf verſchiedene Orte der Erdoberfläche, die Länge des Jahres, die Lehre von dem Auf- und Untergange der Geſtirne, die Feſtſetzung der Pole, des Aequators, der Meridiane, Wendekreiſe, Parallelkreiſe, Zonen u. ſ. w. auf der Erdkugel, ſo wie deren Größenbeſtimmung u. a. m. Ein noch immer ſehr brauchbares Werk iſt Fr. Kries, Lehrb. d. math. Geogr. 2. Aufl. Leipz. 1827.

Geographie, militäriſche. Während die mathematiſche Geographie ſich mit den aſtronomiſchen Verhältniſſen der Erde, die politiſche ſich mit dem Geſammtzuſtande der Staaten und Völker beſchäftigt, hat die militäriſche beſonders ihr Augenmerk auf alle diejenigen Verhältniſſe zu richten, deren Kenntniß bei einem ausbrechenden Kriege von Nutzen ſein kann. Hierzu gehört natürlich ein guter Theil der politiſchen G., ja faſt der ganze Umfang derſelben; doch widmet die Militärgeographie ihre beſondere Aufmerkſamkeit andern Dingen, die bei der politiſchen faſt nur als Nebenſachen erſcheinen. Hierzu gehören: Der Reichthum und die Fruchtbarkeit eines Landſtrichs; es gründet ſich dies auf ungefähre Abſchätzungen der Getreideproduction und der Vorräthe, die über den Sommer hinaus aufbewahrt werden. Hieraus folgt, ob man bei längerm Verweilen mit ſtarken Armeen an Magazine denken muß, oder ob die Truppen Verpflegung finden werden. Bei einem Handelsplatze z. B. ſind die Vorräthe an Tuch und Leder wiſſenswerth, da in ſolchen Städten ein Erſatz der Bekleidung u. ſ. w. leicht zu ermöglichen iſt. Auch ſind die Vorräthe an baarem Gelde nicht unintereſſant wegen den Contributionen und gezwungenen Anleihen. — Die Ströme und Flüſſe eines Landes; von ihnen muß die Militärgeographie genaue Recognoſcirungen bringen über die Breite, die Tiefe und das Gefälle; über die Schiffe und Kähne (Zahl und Gehalt), die ihn befahren; über die vorhandenen Uebergangspunkte — Brücken, Fuhrten und Fähren und deren Brauchbarkeit bei ungünſtiger Jahreszeit oder hohem Waſſerſtande; über die Mittel, die man vorzufinden rechnen kann, um an beſondern, ſtrategiſch wichtigen Punkten Brücken zu ſchlagen — zu dieſen Mitteln gehören auch die Zimmerleute u. ſ. w. der umliegenden Ortſchaften. — Die Straßen eines Landes. Ihre Beſchaffenheit bei ſchlechter Jahreszeit, ihre Anlage u. ſ. w. ſind weſentliche Theile einer Beſchreibung; die Militärgeographie hat ſich aber nicht blos mit den Chauſſeezügen eines Landes, ſondern auch mit denjenigen Straßen zu beſchäftigen, die nahe bei den Chauſſeen parallel mit ihnen gehen oder eine Chauſſee mit der andern verbinden. Ihre Ausmittelung und Beſchreibung iſt weſentlich nöthig. Endlich gehört zur Militärgeographie noch die Darſtellung des Wehrſyſtems, d. h. der Feſtungen und Armeeeinrichtungen eines Landes. 1.

Geographiſche Breite eines Ortes (mathem. Geogr. und

Naut.), iſt die in Graden, Minuten u. ſ. w. ausgedrückte kürzeſte Entfernung dieſes Ortes von dem Aequator der Erde, und kann daher nördlich oder ſüdlich ſein, je nachdem der Ort ſelbſt nord- oder ſüdwärts vom Aequator entfernt liegt. Zieht man durch den gewählten Ort einen durch die beiden Erdpole hindurch gehenden, den Erdäquator rechtwinklig durchſchneidenden, ſogenannten größten Kreis, ſo heißt dieſer Kreis **Breitenkreis** des Ortes, und dann heißt derjenige Theil dieſes Breitenkreiſes, welcher zwiſchen dem Orte und dem Aequator liegt, die g. B. dieſes Ortes, welche mithin von 0° bis 90° wachſen kann. Ein Ort im Erdäquator ſelbſt hat eine g. B. von 0°, in einem der Pole aber eine g. B. von 90°. Die g. B. eines Beobachtungsortes iſt gleich der Polhöhe deſſelben, und iſt die letztere bekannt, ſo hat man auch die erſtere. Wie aber die Polhöhe aus Beobachtungen beſtimmt werden kann, ſ. man in dem Art. **Polhöhe**. Da übrigens g. B. und geographiſche Länge die Lage eines Ortes auf der Oberfläche der Erde beſtimmen, ſo begreift man leicht die große Wichtigkeit der genauen Kenntniß von den geographiſchen Breiten und Längen für die Entwerfung guter und zuverläſſiger Land- und Seecharten, welche uns ein richtiges Bild von der gegenſeitigen Lage aller einzelnen Theile und Punkte irgend eines Stückes der Erdoberfläche geben ſollen.

Geographiſche Länge eines Ortes (mathem. Geogr. und Naut.), iſt derjenige Theil des Erdäquators, welcher zwiſchen dem Breitenkreiſe (ſ. den vorigen Art.) dieſes Ortes und dem Breitenkreiſe eines, als Anfangspunkt für immer gewählten, andern Ortes liegt. Letzterer Breitenkreis wird dann als **erſter Meridian** (ſ. d.) betrachtet, während jener erſtere Breitenkreis der Meridiankreis des erſtern Ortes iſt. Da die Natur nirgends auf der Oberfläche der Erdkugel eine merkbare Stelle oder einen unterſcheidenden Punkt für den Nullpunkt der Länge angegeben hat, wie ſolches durch die Rotation des Erdkörpers in Bezug auf die geographiſche Breite geſchehen iſt, ſo iſt offenbar die Lage des erſten Meridians, und ſomit auch das Zählen und die Größe der geographiſchen Längen ſelbſt einer gänzlichen Willkürlichkeit unterworfen. Dieſe Ungewißheit nun hat bekanntlich ſehr abweichende, für den Gebrauch unbequeme, für die Schifffahrt aber öfters bedeutend nachtheilige Annahmen zur Folge gehabt, die bis jetzt zwar vermindert, aber keineswegs gänzlich ausgeglichen ſind. Ueber einen Vorſchlag von Stevin, den erſten Meridian durch den Pic von Teneriffa zu legen, ſ. man **Gehl.** Phyſ. W. n. A. VI. 1. Abthlg. S. 3. u. 4. Größer noch, als bei den Seefahrern, war bisher die Verſchiedenheit der Längenzählung bei den Aſtronomen. Indeſſen iſt bei dieſen, denen das Rechnen zum Beruf geworden, eine ſolche Verſchiedenheit, die Längen zu zählen, weit weniger ſtörend. Jeder Aſtronom zählte die geographiſchen Längen von ſeiner Sternwarte an. Allein jetzt beziehen die Aſtronomen des Continents alle Beobachtungen und geographiſchen Längen meiſtens auf den Pariſer Meridian, dem ſie die geographiſche Länge von genau 20 Graden gegeben haben. — Wegen der ungemein großen Wichtigkeit, welche die genaue Kenntniß der g. L. für die Geographie hat, ſ. den vor. Art.; aber auch die Nautik und Aſtronomie bedürfen derſelben ſehr häufig. Man ſ. deshalb den

Digitized by Google

Art. Meridiandifferenz zweier Orte. Was endlich den in neuerer Zeit wahrgenommenen merkwürdigen Einfluß des Erdmagnetismus auf den Gang der Chronometer während mancher Seereiſen betrifft, ſo fand ſich ſehr häufig ein Unterſchied von einer oder mehrern Secunden im täglichen Gange eines Chronometers, ſobald dieſer mit der Stundenzahl XII. einmal nach dieſer, dann aber nach der entgegengeſetzten Richtung gewendet wurde. Die Urſache liegt höchſt wahrſcheinlich in dem Magnetismus der Unruhe oder vielmehr in dem des ſtählernen diametralen Steges an der Unruhe, weshalb man auch vorgeſchlagen hat, dieſen Steg aus Platina anzufertigen. Man ſ. hierüber Edinb. Philos. Journ. Nr. 17. p. 41, Nr. 19. p. 1 und Philos. Transact. for 1822. p. 241.

Geographiſche Meile, ſ. Meile.

Geometer, iſt überhaupt 1) ein Mathematiker, welcher beſonders des höhern Calculs, z. B. in der phyſiſchen Aſtronomie, mächtig iſt, wie Laplace, Lagrange, Gauß u. a.; dann insbeſondere 2) ſ. v. a. ein Feldmeſſer, namentlich ein ſolcher, welcher ſich blos mit der Vermeſſung kleiner Fluren abgiebt.

Geometrie, praktiſche, ſ. Praktiſche Geometrie.

Geometriſcher Schritt (Geod.), hieß ehemals eine Länge von 5 Schuhen (Fußen), indem ein Menſch auf 2 Tritte gewöhnlich 5 Schuh vorwärts ſchritt.

Geometriſches Quadrat, ein veraltetes Inſtrument, mit welchem man das Verhältniß des Schattens eines Körpers zu deſſen Höhe beſtimmte. Es iſt beſchrieben in Mallet, Géometrie prat. Lib. II. p. 86.

Geometriſches Zeichnen, iſt dem freien Handzeichnen entgegengeſetzt, da es die Anwendung von Lineal und Zirkel, mithin die Behandlung des Reißzeuges hauptſächlich fordert, ſo wie außerdem die Kenntniß der beſchreibenden Geometrie, einſchließlich die Lehre von den geometriſchen Conſtructionen. Das g. Z. zerfällt in zwei Theile, in das eigentliche g. Z. und in das perſpectiviſche Zeichnen. Das erſtere nimmt das beſchauende Auge in unendlicher Entfernung von dem beſchaueten Gegenſtande an, wodurch die Theile des letztern nach ihren Maßen genau angegeben werden; man macht daher von dieſem Zeichnen in der Baukunſt und Maſchinenlehre beſtändigen Gebrauch, indem ein Grund-, Auf- (Profil-) und Durchſchnittsriß von dem abzubildenden Gegenſtande entworfen wird. Beim perſpectiviſchen Zeichnen dagegen denkt man ſich das beſchauende Auge in einer gewiſſen endlichen Entfernung von dem betrachteten Gegenſtande; es ſtellen die hiernach entworfenen Zeichnungen die Gegenſtände ſo dar, wie ſie dem Auge in der Natur wirklich erſcheinen.

Georgsharfe (Aſtrogn.), ein ſüdliches Sternbild, das zwiſchen dem Stiere und Eridanfluſſe, zunächſt oſtwärts am Wallfiſch, abgebildet wird.

Gerade Decke (Bauk.), iſt eine horizontal liegende, ebene, alſo nicht gewölbte Decke.

Geradliniger Transporteur, ist ein für geometrische Verzeichnungen, wo Winkel vorkommen, wichtiges und unentbehrliches Instrument in Form eines Lineals, auf welchem eine Art von verjüngtem Maßstab aufgetragen worden. Er enthält nämlich auf der Geraden AB (die Figur kann man sich leicht selbst entwerfen) die Sehnen der Winkel von 0 bis 90 Grad für den am besten gleich der Einheit gesetzten Kreishalbmesser, auf den Perpendikeln AC und BD aber die Sehnentheile für die einzelnen 60 Bogenminuten, die mittels der Durchschnittspunkte der mit AB oder CD gezogenen Parallelen und der Transversallinien gefunden werden. Man könnte daher den g. T. auch Transversal-Transporteur nennen. Die Anwendung desselben, der weit genauer als der gewöhnliche Transporteur (s. d.) und der Alhidaden-Transporteur (s. d.) ist, besteht in Folgendem. Soll z. B. ein Winkel von 32° 33′ gezeichnet werden, so fasse man auf dem g. T. die unter den oben gemachten Voraussetzungen bekanntlich immer der Einheit gleiche Sehne von 60° in den Zirkel, und beschreibe mit dieser Sehne als Halbmesser aus einem beliebigen Mittelpunkte einen hinreichend großen Kreisbogen. Hierauf denke man sich das zwischen den Zahlen 30 und 40 Liegende der sechs gleichen Intervalle auf dem Perpendikel AC, und auch die in der Figur durch mn bezeichnete Linie, in 10 gleiche Theile getheilt, und fasse die gerade Linie GH, welche von oben nach unten gehend, die Endpunkte der dritten dieser gleichen Theile mit einander verbindet, in den Zirkel, so hat man, wenigstens mit einer hier hinreichenden Genauigkeit, die Sehne des gegebenen Winkels von 32° 33′. Trägt man nun diese Sehne in den beschriebenen Kreisbogen ein, und verbindet die beiden dadurch auf diesem Kreisbogen bestimmten Punkte mit seinem Mittelpunkte durch gerade Linien, so wird der von diesen geraden Linien am Mittelpunkte des beschriebenen Kreisbogens eingeschlossene Winkel der verlangte Winkel von 32° 33′ sein. — Sollte ferner ein auf dem Papier gegebener Winkel nach Graden und Minuten gemessen werden, so brauchte man blos auf seiner Spitze als Mittelpunkt mit der Sehne von 60° als Halbmesser zwischen seinen Schenkeln einen Kreisbogen zu beschreiben, die Sehne dieses Kreisbogens in den Zirkel zu fassen, und auf den mit den Linien AB und CD parallel gezogenen Linien, so wie auch auf den beiden in Rede stehenden Linien AB und CD selbst, auf dem g. T. die der in den Zirkel genommenen Sehne mit möglichster Annäherung gleiche gerade Linie aufzusuchen. Hat man diese gerade Linie gefunden, so sind die ebenfalls von dem g. T. unmittelbar zu entnehmenden Grade und Minuten, welchen die in Rede stehende gerade Linie als Sehne entspricht, der gesuchte numerische Ausdruck des gegebenen Winkels in Graden und Minuten. — Sollte der g. T. größere Genauigkeit als der vorher beschriebene gewähren, so müßte man die Perpendikel AC und BD in mehr als sechs gleiche Theile eintheilen. Die Eintheilung in sechs gleiche Theile scheint uns aber vor jeder andern Einrichtung wesentliche Vorzüge zu haben und auch eine hinreichende Genauigkeit zu gewähren.

Gerinne (Wasserbauk.), ist der bei einer Wassermühle angelegte, aus Bohlen erbaute, Canal zur Leitung des Wassers vom Fachbaume

Digitized by Google

ſchräg auf das Waſſerrad. Das G. hat 3 Abtheilungen: das Mühlgerinne, vor welchem die Waſſerräder hängen; das Untergerinne, unterhalb der Waſſerräder; das wüſte Gerinne zum Ablaufen des überflüſſigen Waſſers. Das G. heißt dagegen in Bezug auf die Höhe ſeiner Lage ober-, mittel- und unterſchlächtiges G. Außerdem ſpricht man hinſichtlich der verſchiedenen Conſtruction der Waſſerräder von einem Panſter-, Sack-, Staber- oder Straubengerinne. Das Gefälle eines G. wird, wie dieſes, in 3 Theile getheilt, und zwar mittels des Fachbaums, der Kreuz- und Kropfſchwelle, von welchen die letztere zwiſchen den beiden erſtern ſich befindet.

Germaniſcher Bauſtyl (Bauk.), ſ. v. a. Altdeutſcher Bauſtyl (ſ. d.).

Germinal (Chronol.), war der 7. Monat in dem vom 22. Sept. 1792 bis zum 9. Sept. 1805 beſtandenen Kalender der franzöſiſchen Republik, welcher wie die übrigen Monate 30 Tage hatte und in die Zeit vom 21. März bis zum 19. April fiel; daher ſein Name, der auf deutſch Keimmonat bedeutet.

Gerra (Metrol.), ein auf der Inſel Minorca gebräuchliches Flüſſigkeitsmaß, das, 12,063 Liter groß, 2 Quarteras enthält.

Gerſtenkorn (Metrol.), wird häufig 1) als eine Gewichtsgröße, 1 Gran ſchwer, und 2) als ein Längenmaß, etwa eine Linie gleich, im gewöhnlichen Leben angewandt.

Ges (Akuſt.), iſt der 7. Ton der diatoniſch-chromatiſchen Tonleiter, welcher auf dem Pianoforte mit der Saite fis zuſammenfällt.

Geſchaufeltes Rad, nennt man an einem Mühlenwerke jedes mit Schaufeln verſehene Rad.

Geſchloſſene Schanzen (Fortif.), ſind ringsum mit einer Bruſtwehr umgebene Schanzen, z. B. Redouten, Sternſchanzen u. ſ. w.

Geſchmiedete eiſerne Kanonen (Artill.), waren die erſten Geſchütze, die man verfertigte. Aber die Koſtſpieligkeit, die ſchwierige Arbeit und noch ſchwierigere Controllirung derſelben verurſachten, daß die geſchmiedeten Kanonen außer Gebrauch kamen und ſelbſt nach neuern, gelungenen Verſuchen nicht wieder eingeführt wurden. 1.

Geſchütz (Artill.), heißt jede Feuerwaffe, ſobald ſie zu ihrer Bedienung mehrere Menſchen und zum Transport beſondere Vorrichtungen, Wagen und Pferde, bedarf. Der Conſtruction und der daraus folgenden Gebrauchsweiſe nach zerfallen die Geſchütze in Kanonen (zum beinahe geradlinigen Schuſſe), Haubitzen und Mörſer (zum Bogenwurfe, daher Wurfgeſchütze. Ein vollſtändiges Geſchütz beſteht aus Rohr, Laffette und Protze. Ueber die verſchiedenen Arten der Zuſammenſtellung dieſer Theile ſ. d. Art. Feld-, Belagerungs- und Feſtungsartilleriеſyſteme, über die Conſtruction der Röhre d. Art. Geſchützröhre. Die erſte Spur eines Geſchützgebrauchs fällt in die Mitte des 13. Jahrhunderts, wo bei der Belagerung von Sevilla die Mauren ſich gewiſſer Feuergeſchoſſe bedient, deren Wirkung er-

Digitized by Google

staunlich gewesen sein soll. Nach ihrer weitern Verbreitung erhielten sie allerhand abenteuerliche Namen, als z. B. Doppelkanone von 100 bis 120 Pfd. Eisencaliber, Kanone 50—60, Colubrine von 20—120 Pfd., Passavolente von 16, Sacre 10—12, Aspide 12, Falke, Falkone 6, Falconet 4, welche Namen vorzüglich in Italien in Gebrauch waren. Die deutschen Artilleristen, damals Büchsenmeister genannt, theilten damals schon ihr Geschütz in Belagerungs- (Mauerbrecher) und Feldgeschütz, die scharfe Metze von 100 Pfd. Eisencaliber, die Kanone (Basilisk, Nothbüchse) 75 Pfd., die Singerin (Nachtigall) 50 Pfd., Quartana (Karthaune, Viertelsbüchse) 25 Pfd. Feldgeschütze: Die Nothschlange, Bastardschlange (Drache) 16—18 Pfd. Eisen, die Schlange 8 Pfd., Falkone, Falkhorn, 4—5 Pfd., Falconet 2 Pfd.; später folgte die Eintheilung in Doppel-, ganze und halbe Karthaunen. Nach und nach bildete sich das Geschützwesen zu seiner jetzigen Stufe aus; wir verweisen wegen des Geschichtlichen auf: Venturi, von dem Ursprunge und den ersten Fortschritten des heutigen Geschützwesens, übersetzt von Rädlich; v. Hoyer's Geschichte der Kriegskunst; v. Decker's Geschichte des Geschützwesens. 1.

Geschützkunst, ist diejenige Wissenschaft, welche die Construction und die Anfertigung aller zu einem Geschütz nöthigen Dinge lehrt; häufig versteht man auch den technischen Gebrauch des Geschützes, d. h. die Art und Weise, wie man mit einem Geschütze schießen oder werfen muß, mit darunter, doch gehört der militärische Gebrauch jedenfalls in das Gebiet der Taktik. Geschützkunst ist gleichbedeutend mit Artilleriewissenschaften. 1.

Geschützröhre, bestehen entweder aus gegossenem Stückmetall oder Eisen (s. Stückmetall) und haben entweder die Form eines abgestutzten Kegels oder bestehen aus mehrern cylindrischen und kegelförmigen Stücken, wie dieses vorzüglich bei ältern Geschützen der Fall war. Nomenclatur. Bohrung oder Seele heißt der innere hohle Raum; Mündung die vordere Oeffnung, Mündungsfläche die Fläche, in der die Mündung liegt; Kopf der vordere Theil des Rohres; Boden der der Mündung entgegengesetzte Theil, also die hintere Fläche der Seele; Seelenwände die innere Fläche der Seele; Stoß das Stück Metall, welches die Seele hinten verschließt; die Mittellinie der Seele heißt auch Seelenaxe. — Hinsichtlich des Zweckes der Geschütze ist ihre Construction sehr verschieden; am bezeichnendsten ist die Eintheilung in Kanonen und Wurfgeschütze, welche letztere man auch, der besondern Gestalt der Seele wegen, Kammergeschütze nennt. Die Kanonen (s. Taf. IX. Fig. 57.) Ihr Zweck ist, die Geschosse in flachen Bögen aber mit großer Kraft und Sicherheit fortzutreiben. Da die Pulverladungen zu diesem Zwecke stark sein müssen, so hat man hier Patronen anfertigen können, die mit der Kugel von gleichem Durchmesser waren. Die Seele konnte also ihre cylinderförmige Gestalt bis zum Boden behalten, der halbkugelförmig geschlossen ist, damit nicht etwa Pulverrückstand (ein Selbstzünder) oder brennende Lappen im Rohre zurückbleiben können. Je länger ein Rohr ist, desto stärker wirkt die Pulverkraft auf das Geschoß, desto

Digitized by Google

genauer kann gerichtet werden, desto mehr wird die Kugel in der ihr angewiesenen Bahn festgehalten werden. Diese Vortheile nehmen von sehr kurzen Röhren an gerechnet, schnell zu bis zu einer gewissen Grenze, wo dann nur ein fast unmerkliches Zunehmen stattfindet. Diese Grenze bestimmt die Länge der Geschütze. Denn wollte man sie kürzer machen, so könnte dies nur auf Kosten der Sicherheit des Schusses geschehen, länger hingegen würde sich diese zwar vermehren, aber die Schwierigkeit des Ladens und der Fortbewegung würden die Vortheile wieder aufheben, die man auf der andern Seite erlangte. Die Grenze, die hier erwähnt wurde, liegt zwischen 16 und 18 Kugel-Caliber für Feldgeschütze und 18 bis 26 für Festungs- und Belagerungsgeschütz, wovon gewöhnlich 1 bis 1¼ C. für den Stoß abgehen. In Preußen sind die Feldkanonen 18 K.-C. lang, in Oestreich 16, in Sachsen 18¼, in Rußland 16¼ bis 17, in Frankreich die 12pfünder 17,73, die 8pfünder 17,89, in England 16,87 bis 17, in Holland 16 und 17. Die schweren Kanonen haben folgende Längen: in Oestreich der 24pfünder 23 K.-C., der 18pfünder 24, der 12pfünder 25; die eisernen 18pfünder 23, 12pfünder 25, 6pfünder 26; in Preußen: der 24pfünder 22 bis 23 K.-C., 12pfünder 24, 6pfünder 26. In Frankreich der 24pfünder 16,93 und der 12pfünder 23, 55. Die Wurfgeschütze bestehen aus Haubitzen und Mörsern, je nachdem sie bestimmt sind, im Felde oder beim Festungskriege zu wirken. Haubitzen sind, wie die Kanonen, als leichte und als schwere Geschütze zu gebrauchen; Mörser hingegen nur als schwere. Die Mörser haben größere Caliber und sind bestimmt, ihre Geschosse in noch steilern Bögen als die Haubitzen zu werfen. Hieraus folgt ihre ganz verschiedene Construction. Die Haubitzen (s. Taf. IX. Fig. 58.) haben zum Zweck, eine Hohlkugel mit Sprengladung in einem so hohen Bogen an's Ziel zu werfen, daß das Geschoß dort liegen bleibt und durch sein Zerspringen wirken kann. Mitunter wird aber auch eine mehr rasirende Flugbahn verlangt, jedenfalls aber ist die Kartätschenwirkung nur durch einen directen Schuß möglich. — Hieraus folgt, daß zur ersten Forderung eine große Rohrlänge nicht erforderlich, daß dieselbe aber der Sicherheit des Wurfs und der andern Forderungen wegen nicht zu sehr verkürzt werden darf. Der Zweck des Liegenbleibens der Granaten erheischt eine schwache Pulverladung, weil bei starken Ladungen selbst ziemlich hohe Bogenschüsse dieses Resultat nicht geben. Da nun eine so schwache Ladung nicht den starken Durchmessern der Granaten angepaßt werden kann, so war man gezwungen, den Haubitzen Kammern zu geben, d. h. den hintern Theil der Seele so zu verengern, daß die Durchmesser der Seele und der Kammer eine namhafte Differenz zeigen. Diese Kammern können conisch, paraboliſch oder cylindrisch sein; erstere verlaufen sich in die Seele, letztere erfordern eine besondere Verbindung, das Lager. Der vordere Theil der Seele heißt bei den Haubitzen der Flug. Je nachdem man nun mehr eine rasirende (kanonenähnlichere) oder mehr eine Wirkung durch das Springen des Geschosses bezweckte, gab man den Haubitzen größere oder geringere Längen: Fluglänge (incl. Lager) in Granatendurchmessern:

Englische	kurze	$4\frac{1}{2}$	zöllige	Haubitze	mit	con.	Kammer	3,62	G.
„	„	$5\frac{1}{2}$	„	„	„	„	„	3,53	„
„	„	$5\frac{1}{2}$	„	schwere	„	„	cylindr. „	3,75	„
„	lange	12	pfündige	(Eisenmaßstab)	m.	con.	„	9,8	„
„	„	24	„	od. $5\frac{1}{2}$ zöll.	„	„	„ „	9,8	„
„	„	8	zöllige	Haubitze		„	„ „	3,22	„
„	„	10	„	„		„	„ „	3,06	„
				u. s. w.					
französische		6	zöll.	Belagerungshaubitze	m.	cylindr.	Kammer	4,36	„
„	neue	$5\frac{1}{2}$	„	od. 24pfdige	Feldh.	„	„ „	10,00	„
„	von Pairhans	8	zöllige	Haubitze		„	„ „	9,33	„
östreichische		7	pfündige	(Stein)	mit	cylindr.	Kammer	$4\frac{7}{12}$	„
„		10	„		„	„	„	$3\frac{11}{12}$	„
preußische		7	„		„	„	„	4,47	„
„		10	„		„	„	„	4,38	„
sächsische		8	„		„	„	„	5,00	„
russisches		3	„	(Eisen) Einhorn	mit	con.	Kammer	$8\frac{1}{4}$	„
„		10	„	„	„	„	„	$8\frac{1}{4}$	„
„		20	„	„	„	„	„	$9\frac{1}{4}$	„

Die Mörser (s. Taf. IX. Fig. 59.) wirken nur durch den Bogenschuß, erhalten daher eine noch geringere Länge, als die Haubitzen; ihre Kammern sind meistens conisch oder paraboliſch; nur ältere Mörser haben noch Kammern mit Lager. Die Länge des Flugs ist fast überall 1,5 bis 2 des Bombendurchmessers. — Jedes Geschütz muß etwas weiter gebohrt sein, als der Durchmesser der Kugel ist; deshalb unterscheidet man zwischen Kugel- und Bohrungscaliber; die Differenz beider heißt der Spielraum und beträgt bei Kanonen $\frac{1}{24}$ bis $\frac{1}{32}$ des Kugelcalibers. Bei Wurfgeschützen ist er größer, da diese, der sicherern Entzündung des Brandes halber, nicht so streng calibriren dürfen. Die Metallstärken der Geschütze sind von nicht minder wesentlichem Einflusse, als ihre Länge und Weite. Ihre größte Stärke haben sie am Boden, ihre geringste kurz vor der Mündung. Wenn die Stärke allmälig abnimmt, so hat das Rohr die Form eines abgestutzten Kegels; außerdem besteht es aus zwei Gliedern, dem Boden- und Delphinenstück, und einem abgestutzten Kegel, dem Mundstück. Die Metallstärke beträgt am Boden $\frac{3}{4}$ bis 1 Caliber, an der Mündung $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$. — Die Haubitzen- und Mörserröhre bestehen aus dem Kammerstück, dem Delphinen- oder Zapfenstück und dem Mundstück. Die Mörser sind am Boden halbkugelförmig abgerundet. Die Haubitzen und Kanonen haben noch angegossene Verstärkungen und andere Theile, die zur Handhabung dienen: Der Kopf befindet sich vorn an der Mündung und dient zur mehrern Verstärkung des schwachen Mundstücks; eine andere Verstärkung ist am Boden befindlich; man nennt sie Kopf- und Bodenfriesen, sie sind von einem sogenannten Stäbchen begrenzt. Eben so befindet sich ein solches Stäbchen beim Zündloche und begrenzt das Zündfeld. Die Henkel oder Delphinen dienen, um das Rohr aus der Laffette nehmen oder hineinheben zu können; sie müssen ziemlich im Mittelpunkte der Schwere stehen, und dürfen

Digitized by Google

nicht am Richten hindern. Die Schallzapfen und Stoßscheiben dienen, um das Rohr in der Laffette festzuhalten und ihm eine Drehung in der Verticalebene zu geben. Das Rohr muß einiges Hintergewicht haben, damit das Bucken, eine zitternde Bewegung beim Abfeuern, nicht eintrete, jedoch auch nicht zu viel, denn sonst wird der Druck auf die Richtmaschine (s. d.) zu stark und die Manipulation erschwert. Die Stoßscheiben sind angegossen, theils um die Zapfen besser mit dem Rohre zu verbinden, theils auch, um ihm eine bessere Lage zwischen den Laffettenwänden zu ertheilen (s. Feldartilleriesysteme — die Stellung der Laffettenwände). Die Traube erleichtert, durch einzusteckende Hebebäume, die mit dem Rohre vorzunehmenden Bewegungen, dient auch zur Vermehrung des Hintergewichts und zum Schutze des Richtvisirs (s. d.). Die Mörserröhre sind, ihrer besondern Lage wegen, mit äußern Theilen anders versehen, als die Kanonen oder Haubitzen. Ihre größte Stärke haben sie ebenfalls am Boden, doch fehlen ihnen die Bodenfriesen. Die Schallzapfen sind so angesetzt, daß das Rohr vorderwichtig ist, da es mit dem Mundstück auf die Richtschraube zu liegen kommt. Die Henkel stehen nach oben, aber der Quere und halten das Rohr schief geneigt, das Uebergewicht nach hinten. Die Traube fehlt. — Das Material, aus welchem die Geschütze gegossen werden, s. unter Stückmetall. Literatur s. unter Feldartilleriesysteme. 1.

Geschwächtes Gut (Artill.), nannte man sonst diejenigen Geschützröhre, deren Metallstärke am Boden der Seele weniger als 1 Kugelcaliber betrug; der Gegensatz war verstärktes Gut, das Mittel, gerade 1 K.-C., vollgütig Gut. — 1.

Geschwindigkeit (Mechan.). Es ist das Nöthige hierüber schon unter dem Art. Bewegung gesagt worden; hier dürfte es nicht am unrechten Orte sein, die numerischen Werthe einiger Geschwindigkeiten bei irdischen Bewegungen mitzutheilen.

Geschwindigkeit	in 1 Sec.		
der Donau	5 bis 6	Paris.	Fuß
des Amazonenflusses	7,3	„	„
der Linth	11,6	„	„
der schnellsten Ströme, höchstens	12,5	„	„
des Windes	10,0	„	„
des Sturmes	50,0	„	„
des heftigsten Orcans, höchstens	120,0	„	„
eines mit der Hand geworfenen Steines	50,0	„	„
einer Bleikugel aus einer Windbüchse geschossen mit hundertfach comprimirter Luft, höchstens	654,0	„	„
einer Büchsenkugel, höchstens	1500,0	„	„
einer 24pfünd. Kanonenkugel, höchstens	2300,0	„	„
einer Schnecke	0,005	„	„
einer Fliege beim gewöhnlichen Fluge	5,0	„	„
einer Fliege, wenn sie gejagt wird	29,2	„	„
eines Falken	71,3	„	„
eines Adlers	95,2	„	„

Digitized by Google

Geschwindigkeit	in 1 Sec.
einer Brieftaube	141,0 Parif. Fuß
einer andern Brieftaube	95,2 „ „
eines Luftballon	50,6 „ „
eines geübten Schlittschuh-Läufers	36,0 „ „
des gewöhnlichen Wallfisches	12,3 „ „
des Windhundes	78,0 „ „
der englischen Rennpferde	41,3 „ „
eines Kameels	6,3 „ „
eines schnellsegelnden Schiffes	14,0 „ „

8.

Geschwindigkeit des Lichtes (Astron.), beträgt 42400 Meilen in einer Secunde. Man hat sie auf zweierlei Weise bestimmt; einmal aus Beobachtungen der Verfinsterungen der Jupitersmonde, dann aus der Aberrationsconstante. Beobachtet man nämlich zur Zeit der Opposition des Jupiter Verfinsterungen eines der Jupitersmonde, wozu der am geschicktesten ist, welcher dem Jupiter am nächsten steht, und berechnet sich dann auf ein ganzes Jahr mit der bekannten Umlaufszeit des Mondes die Finsternisse im Voraus, so findet man, daß nach einem Vierteljahre oder zur Zeit der Quadratur die Finsternisse ungefähr 8 Minuten später eintreten, als sie es der Rechnung nach sollten; und diese Verspätigung wird um so größer, je mehr sich der Jupiter der Conjunction nähert. In der Conjunction selbst würde der Unterschied 16 Minuten betragen, wenn wir da den Jupiter beobachten könnten. Von da an finden die Finsternisse wieder früher statt, so daß bei der zweiten Quadratur der Unterschied nur noch 8 Minuten beträgt und in der Opposition endlich verschwindet. Diese merkwürdige Erscheinung läßt sich sogleich erklären, wenn man annimmt, daß das Licht zu seiner Fortpflanzung eine gewisse Zeit gebraucht; denn offenbar ist der Jupiter in der Opposition der Erde am nächsten und entfernt sich von da an immer mehr und mehr, so daß er bei der Quadratur ungefähr einen Erdbahnhalbmesser entfernter ist = 20700000 Meilen; diese Strecke muß also das Licht mehr durchlaufen, was nach dem Vorigen in ungefähr 8 Minuten geschieht, woraus obige Geschwindigkeit gefunden wird. Was die Herleitung dieser Geschwindigkeit aus der Aberrationsconstante anlangt, so vergleiche man zuerst den Artikel Aberration; dort ist gesagt worden, daß man aus Beobachtungen diese Constante = 20″,25 gefunden hat; nun drückt tang 20″,25 : 1 das Verhältniß der von der Erde in ihrer Bahn und dem Lichte in gleicher Zeit durchlaufenen Wege aus, wie eben daselbst gezeigt worden ist, oder mit andern Worten tang 20″,25 : 1 ist das Verhältniß der Geschwindigkeiten der Erde in ihrer Bahn und des Lichtes. Die erstere Geschwindigkeit ist aber 4,1514 Meilen, daher die Geschwindigkeit des Lichtes $= \frac{4,1514}{\text{tg } 20'',25}$, was der obigen Größe gleich ist. Es sei noch bemerkt, daß man die Aberrationsconstante aus den verschiedenen Fixsternbeobachtungen um Weniges verschieden gefunden hat; die Ursache davon ist noch nicht nachgewiesen; vielleicht

Digitized by Google

hat das Licht der verschiedenen Fixsterne eine verschiedene Geschwindigkeit, unwahrscheinlich wenigstens wäre diese Hypothese nicht. 8.

Geschwindigkeit des Schalles. Wäre die Luft ohne die geringste Bewegung, so würde man die G. d. S. erhalten können, wenn man beobachtete, wie lange Zeit der Schall brauchte, um vom Orte seiner Entstehung bis zu irgend einem andern zu gelangen. Da das jedoch selten oder wohl nie der Fall ist, so muß man auf folgende Weise verfahren. Man beobachtet an zwei Orten **A** und **B**, deren Verbindungslinie **AB** in der Richtung des Windes liegt, wie viel Zeit der Schall braucht, um von **A** nach **B** und von **B** nach **A** zu kommen; das Mittel aus diesen beiden Zeitlängen wird die gesuchte Geschwindigkeit sein. So hat man gefunden, daß der Schall bei der Temperatur des Gefrierpunktes in einer Secunde 1022,2 Pariser Fuß zurücklegt. 8.

Geschwindigkeitsmesser, Schwimmer (Hydraul.), nennt man ein zur Erforschung der Geschwindigkeit des fließenden Wassers bestimmtes Instrument, das namentlich bei Anlegung von Wassermühlen häufig gebraucht wird. Es giebt zwei Arten von G.: die Schwimmkugel und der Schwimmstab. Bei der Geschwindigkeitsmessung selbst wird die Länge einer gewissen Wasserstrecke mittels Stäben im Anfangs- und Endpunkte am Ufer sorgfältig bestimmt, der G. in's Wasser gelegt und an einer Secundenuhr die Momente des Abganges und Ankommens des G. beobachtet. Dieses Verfahren wird mehrere Male wiederholt. Das Mittel aller aus den Beobachtungen erlangten Resultate giebt die gesuchte Geschwindigkeit der Strömung in Fußen, wenn der Fuß das gebrauchte Längenmaß war. Hierbei wird freilich ein an allen Stellen gleichmäßiges Strömen des Wassers vorausgesetzt. Ist dies jedoch nicht der Fall, so kann man keinen der beiden angegebenen Apparate gebrauchen. In diesem Falle wählt man die hydraulische Schnellwaage, Lorgna's Wasserhebel, die Pitot'sche Röhre, den Stromquadranten, den Tachometer, Woltmann's hydrometrischen Flügel u. a. m., von welchen man in diesem Wörterbuche die Pitot'sche Röhre, den Stromquadranten und den Tachometer in besondern Artikeln näher angegeben findet. Es muß jedoch bemerkt werden, daß man bis jetzt leider noch nicht dahin gelangt ist, das, was die Versuche (s. Strom) lehren, unter allgemeine Gesetze zu bringen.

Gesechsterschein (Astron. u. Astrol.), s. v. a. Sextilschein (s. Aspecten).

Gesellschaftsrechnung (prakt. Arithm.). Dieselbe hat die Aufgabe zu lösen, eine gegebene Größe oder ein Ganzes nach gewissen Bedingungen zu theilen, d. h. nach dem Verhältnisse, in welchem die einzelnen Theile zu einander stehen sollen. Die Berechnung stützt sich also auf Verhältnißzahlen, mittels welcher die zu suchenden Antheile gefunden werden. Hierbei versteht es sich von selbst, daß, wenn eine gewisse Summe unter mehrere Personen zu gleichen Theilen zu theilen wäre, ein solcher Fall nicht zur G. gehört, weil hierbei nichts weiter, als eine bloße Division des gegebenen Ganzen erforderlich ist.

Digitized by Google

Denn hätten z. B. 5 Personen bei einem Geschäfte, wozu eine jede eine gleiche Summe hergab, einen Gewinn von 426 Thlr. 15 Ngr. gehabt, so fände man gleich, daß der Antheil eines Jeden $\left(\frac{426\frac{1}{4}}{5}\right) =$ 85 Thlr. 9 Ngr. wäre. Die G. ist ferner entweder einfach oder zusammengesetzt. Das erstere ist nämlich der Fall, wenn die einzelnen Theile, nach welchen die Vertheilung geschehen soll, in der Art gegeben sind, daß die Berechnung der Antheile sogleich vorgenommen werden kann; während dagegen zur zusammengesetzten G. alle diejenigen Fälle gehören, wo sich an die Ausführung der Rechnung mehrere mit einander in Wechselwirkung tretende Bedingungen knüpfen, namentlich die Zeit, während welcher Etwas bewirkt wurde, dabei mit in Frage kommt, und also die Verhältnißzahlen erst ermittelt werden müssen, überhaupt aber die Rechnung (die Auseinandersetzung des Einzelnen) verwickelter ist, und mithin größere Schwierigkeit darbietet, als bei einfachen Fällen. Ihren Namen führt aber diese Rechnung daher, weil sie zumeist dann in Anwendung kommt, wenn eine gewisse Summe nach bestimmten Verhältnissen unter die Mitglieder einer Gesellschaft zu theilen oder zu repartiren ist, weshalb sie auch Repartitionsregel genannt wird. So verschiedenartig nun aber auch die hierher gehörenden Fälle sind, so ist doch der Hauptsache nach die Berechnung dieselbe und der Satz gültig: „Wie sich die Summe der einzelnen Theile zu jedem einzelnen Theile verhält, so verhält sich auch die zu vertheilende Größe zu dem einzelnen Antheile." Hieraus folgt nun zugleich, daß so viel Regeldetri-Sätze bei der Berechnung nöthig werden, als Antheile zu suchen sind; doch kann man oft weit kürzer noch, als durch Ansätze, die Resultate erlangen, nämlich durch Multiplication, wenn man den Betrag von einem Theile, indem man die zu theilende Größe durch die Summe der Theile dividirt, gesucht hat, wie wir später zeigen werden. Wir wollen jetzt ein paar Erläuterungs-Beispiele geben.

1) Beispiel aus der einfachen Gesellschaftsrechnung.

Aufgabe: Eine Geschäftsunternehmung ergab 654 Thlr. Gewinn. Wenn nun A 2400 Thlr., B 1800 Thlr. und C 1200 Thlr. dazu hergab, wie viel beträgt dann der Gewinn-Antheil eines Jeden?

$$\left.\begin{array}{l} \text{A } 2400 = 4 \\ \text{B } 1800 = 3 \\ \text{C } 1200 = 2 \end{array}\right\} 654\ (= 218)$$
$$9\ (= 3).$$

Es beträgt also der Antheil von

A	3 : 4 = 218 : x =	290	Thlr.	20	Ngr.
B	3 : 3 = 218 : x =	218	„	—	„
C	3 : 2 = 218 : x =	145	„	10	„
	Zusammen	654	Thlr.		

Erläuterung. Hier wurden zuerst die Einlagen der 3 Theilnehmer durch 600 abgekürzt, wodurch sich 4, 3 und 2 ergab. Die Summe dieser Theile = 9 ward dann wieder durch 3 gekleinert und so auch die

Digitized by Google

zu vertheilende Größe (654 Thlr.), wodurch man 3 und 218 erhielt. Hierauf geschah die Berechnung durch die obigen Sätze. Ohne Ansätze aber stünde es so:

A $4 \times 72\frac{2}{3} = 290\frac{2}{3}$ Thlr.
B $3 \times 72\frac{2}{3} = 218$ „
C $2 \times 72\frac{2}{3} = 145\frac{1}{3}$ „
Zusammen 654 Thlr., wie oben.

Da nämlich 1 Theil $\left(\frac{218}{3}\right) = 72\frac{2}{3}$ Thlr. ist, so brauchte man dieses nur mit den einzelnen Verhältnißzahlen zu multipliciren, um die einzelnen Antheile zu finden.

2) Beispiel aus der zusammengesetzten G.

Zu einer gemeinschaftlichen Unternehmung, welche ein Grundcapital von 16000 Thlr. erforderte, gab A $\frac{3}{8}$, B $\frac{1}{3}$ und C das Uebrige. Wenn nun das nach 9 Monaten beendigte Geschäft 2100 Thlr. Gewinn brachte, A aber 3 Monate vorher sich 500 Thlr. und C 300 Thlr. aus der Geschäftscasse zahlen ließen, wie viel erhält dann im Ganzen ein Jeder bei der Auseinandersetzung, wenn dem A noch besonders $6\frac{0}{0}$ vom Gewinne für die Führung des Geschäfts gutgerechnet werden sollen?

Auflösung.

100 : 2100 = 6 : x = 126 Thlr.
Gewinn = 2100 „
ab $6\frac{0}{0}$ = 126 „
bleiben 1974 Thlr.

Betheiligt ist bei dem Geschäfte

A mit $\frac{3}{8}$ = 6000 Thlr.
B „ $\frac{1}{3}$ = $5333\frac{1}{3}$ „
C „ $\frac{7}{24}$ = $4666\frac{2}{3}$ „
Zusammen 16000 Thlr.

Also:

A { 6000 — 500 Thlr. auf 9 Mt. = 49500 Thlr. auf 1 Mt.
{ 500 „ „ 6 „ = 3000 „ „ 1 „
52500 Thlr.

B $5333\frac{1}{3}$ Thlr. auf 9 Mt. = 48000 Thlr. auf 1 Mt.

C { $4666\frac{2}{3}$ — 300 Thlr. auf 9 Mt. = 39300 Thlr. auf 1 Mt.
{ 300 „ „ 6 „ = 1800 „ „ 1 „
41100 Thlr.

Werden nun die gefundenen Verhältnißzahlen durch 300 dividirt, so ist deren Summe (175 + 160 + 137) = 472, und dieses, so wie den Gewinn (1974) wieder durch 2 gekleinert, giebt 236 und 987. Folglich erhält vom Gewinn:

A 236 : 175 = 987 : x = 731 Thlr. 26 Ngr. 6 Pf. ca.
B 236 : 160 = 987 : x = 669 „ 4 „ 6 „ „
C 236 : 137 = 987 : x = 572 „ 28 „ 8 „ „
Zusammen 1974 Thlr. — Ngr. — Pf.

Mithin erhält im Ganzen:

A { 6000 — 500 Thlr. Capital = 5500 Thlr. — Ngr. — Pf.
{ Gewinn-Antheil = 731 „ 26 „ 6 „
{ $6\frac{0}{0}$ vom Gewinn = 126 „ — „ — „
Zusammen 6357 Thlr. 26 Ngr. 6 Pf.

Digitized by Google

B	$5333\frac{1}{3}$ Thlr. Capital	=	5333 Thlr.	10 Ngr.	— Pf.		
	Gewinn-Antheil	=	669 „	4 „	6 „		
	Zusammen		6002 Thlr.	14 Ngr.	6 Pf.		
C	$4666\frac{2}{3}$ — 300 Thlr. Capital	=	4366 Thlr.	20 Ngr.	— Pf.		
	Gewinn-Antheil	=	572 „	28 „	8 „		
	Zusammen		4939 Thlr.	18 Ngr.	8 Pf.		

Die Gesammtsumme ist also:

A =	6357 Thlr.	26 Ngr.	6 Pf.	
B =	6002 „	14 „	6 „	
C =	4939 „	18 „	8 „	
	17300 Thlr.			

Vergleichung.

Die Gesammteinlage war		16000 Thlr.
ab die herausgezahlten (500 + 300)	=	800 „
	bleiben	15200 Thlr.
Hierzu der Gewinn		2100 „
	Zusammen	17300 Thlr., wie oben.

Da beide Summen genau übereinstimmen, so liegt auch der Beweis vor für die Richtigkeit der Berechnung, falls nämlich die Verhältnißzahlen richtig aufgefunden sind (wie dieses nun hier wirklich der Fall ist); denn sonst könnte und würde dieses zwar stimmen, sobald man übrigens richtig gerechnet hätte, aber die Vertheilung wäre doch falsch. Um also auch hierüber Gewißheit zu erhalten, wollen wir jetzt die Gewinn-Antheile auf andere Weise suchen, nämlich so (wie's gewöhnlich geschieht), daß jedem Theilhaber Zinsen für die betreffende Zeit, wo sein Capital im Geschäft stand, gutgerechnet werden, und wollen wir dabei 5% jährlich annehmen. Also:

A	6000 Thlr.	auf 6 Mt.	à 5%	=	150 Thlr.	— Ngr.	Zinsen
	5500 „	„ 3 „	„ 5	=	68 „	$22\frac{1}{2}$ „	„
	Zusammen				218 Thlr.	$22\frac{1}{2}$ Ngr.	Zinsen
B	$5333\frac{1}{3}$ Thlr.	auf 9 Mt.	à 5%	=	200 Thlr.		Zinsen
C	$4666\frac{2}{3}$ Thlr.	auf 6 Mt.	à 5%	=	116 Thlr.	20 Ngr.	Zinsen
	$4366\frac{2}{3}$ „	„ 3 „	„ 5%	=	54 „	$17\frac{1}{7}$ „	„
	Zusammen				171 Thlr.	$7\frac{1}{7}$ Ngr.	

(Bemerkung. Diese Zinsbeträge hätte man auch gleich so gefunden, wenn man die obigen Verhältnißzahlen mit dem Zinsfuße multiplicirt und durch 1200 dividirt, also z. B. bei A $\frac{52500 \times 5}{1200} = 218\frac{3}{4}$ Thlr. Zinsen). Die Gesammtsumme dieser Zinsen ist nun von dem (verbleibenden) Gewinne abzuziehen, also

	1974 Thlr.
ab:	590 „ für Zinsen

so daß mithin 1384 Thlr. noch zur Vertheilung kommen.
Da nun diese Zinsen durch die wirklich im Geschäft gestandenen Capitale hervorgebracht wurden, so sind sie zugleich die Verhältnißzahlen

Digitized by Google

bei Aufsuchung der Gewinn-Antheile. Also, nachdem 590 und 1384 durch 2 gekleinert sind (= 295 und 692),

A	295 : 218¾	=	692 : x	=	513	Thlr.	4	Ngr.	1 Pf. ca.
B	295 : 200	=	692 : x	=	469	„	4	„	6 „ „
C	295 : 171¼	=	692 : x	=	401	„	21	„	3 „ „
				Zusammen	1384	Thlr.			

Hiernach erhält nun im Ganzen:

	A					
An Capital	5500	Thlr.	—	Ngr.	—	Pf.
„ Zinsen	218	„	22	„	5	„
„ Extra-Gewinn 6%	126	„	—	„	—	„
„ Gewinn-Antheil	513	„	4	„	1	„
Zusammen	6357	Thlr.	26	Ngr.	6	Pf.

	B						C					
An Capital	5333	Thlr.	10	Ngr.	—	Pf.	4366	Thlr.	20	Ngr.	—	Pf.
„ Zinsen	200	„	—	„	5	„	171	„	7	„	5	„
„ Gew.-Antheil	469	„	4	„	—	„	401	„	21	„	3	„
	6002	Thlr.	14	Ngr.	6	Pf.	4939	Thlr.	18	Ngr.	8	Pf.

was also aufs Genauste mit dem oben auf andre Weise gefundenen Guthaben eines Jeden übereinstimmt. Da aber diese Methode hier (nämlich wo Zinsen wirklich in Anrechnung gebracht werden) eine unstreitig richtige ist, die frühere aber ebenfalls die Zeit, während die Capitale im Geschäft standen, mit in Rechnung zieht, so daß sich denn auch aus den desfallsigen Verhältnißzahlen die Zinsen leicht finden lassen, wie wir früher gezeigt haben, so folgt hieraus, daß auch das frühere Verfahren völlig richtig ist, und der ganze Unterschied zwischen beiden Methoden eigentlich nur darin besteht, daß in dem Falle, wo Zinsen wirklich angerechnet werden, die Zinsbeträge natürlich die Gewinn-Antheile vermindern, die Sache aber im Ganzen auf eines hinauskommt. Wegen andrer Fälle verweisen wir auf unser Rechenbuch (Schick's Rechenbuch für das Geschäftsleben, Leipzig 1843), wo die Auflösungen davon vollständig gegeben sind, so wie auf Löhmann's Handbuch für juridische und staatswirthschaftliche Rechnungen. Leipzig 1829. 18.

Gesellschaftsrenten (prakt. Arithm.), s. Tontinen.

Gesichtsaxe, s. v. a. Augenaxe.

Gesichtsdreieck (Opt.), ist dasjenige Dreieck, dessen Basis von der scheinbaren Länge eines betrachteten Objectes gebildet wird, und dessen beide andern Seiten die, von dem betrachtenden Auge aus nach den beiden Endpunkten jener scheinbaren Länge gehenden, Richtungen sind, so daß die Spitze des G. im Auge liegt.

Gesichtsfeld (Dioptr. u. Katoptr.), nennt man den kreisrunden Raum, den man in einem Fernrohre oder Spiegeltelescope auf einmal übersieht. Je stärker ein solches Werkzeug vergrößert, desto kleiner ist das Gesichtsfeld. Den Durchmesser des G. eines Fernrohrs zu bestimmen, s. Fernrohr.

Digitized by Google

Gesichtskreis, 1) s. v. a. Gesichtsfeld (s. d.); 2) s. v. a. Horizont (s. d.).

Gesichtskugel (Astron.), ist in unsern Augen jene Kugeloberfläche (der Sitz des Sehens), welche Punkt für Punkt der äußern Kugeloberfläche, d. h. der gestirnten Himmelskugel entspricht. Auf der G. erscheinen demnach die Gestirne.

Gesichtspinsel, nennt man in der Optik die von irgend einem Punkte eines Objects in's Auge einfallende Menge von Strahlen, welche mittels der Brechung im Auge wieder in einen Punkt vereinigt werden. Dieser G. besteht gleichsam aus einem Doppelkegel, dessen Basis die Krystalllinse des Auges bildet, und dessen Spitzen jener wirkliche Punkt des Objects und das Bild dieses Punktes im Auge sind.

Gesichtspunkt (Perspect.), s. v. a. Augenpunkt (s. d.).

Gesichtspyramide (Perspect.), ist diejenige Figur, welche von den Gesichtslinien gebildet wird, die von irgend einem Gegenstande aus in einem Punkte des Auges zusammenstoßen; der Durchschnitt der G. eines Gegenstandes ist mithin die perspectiv'sche Darstellung dieses Gegenstandes.

Gesims (Bauk.), heißt die aus mehrern Gliedern zusammengesetzte architektonische Trennung oder Begrenzung kleinerer oder größerer Bautheile. Die Anordnung eines G. richtet sich nach seinem Zwecke, daher es verschiedene G. giebt, wovon einzelne Artikel dieses Wörterbuches, z. B. Dachgesims, handeln. Man vgl. auch Glieder.

Gesprengt (Bauk.), s. Hölzer, gesprengte.

Gesprengte Balken (Bauk.), s. Sprengen der Balken.

Gesprengte Bogen (Bauk.), s. Sprengen der Bogen.

Gestänge (Eisenbahnb.), die in England zuerst gebräuchlich gewesenen Schienenwege von 6 Fuß langen, auf 2 Fuß von einander abstehenden Schwellen gestreckten Hölzern, auf welchen die Eisenschienen mit Nägeln befestigt waren.

Gestänge (Maschin.), die bekannte Benennung für die Verbindung aller an einer Stangenkunst oder an einem Feldgestänge befindlichen Stangen.

Gestirne (Astrogn.), eine andere gewöhnliche Benennung für Sonne, Monde und Sterne.

Getreidemaß (Metrol.), ist ein Hohlmaß (gewöhnlich von Cylinderform) von gewisser Größe zur Abmessung von Getreidequantitäten, das in verschiedenen Ländern von verschiedener Größe ist. Die gewöhnlichsten größern und kleinern G. sind: Faß, Himpte, Malter, Mäßchen, Metze, Last, Scheffel, Simmer, Sippmaß, Viertel, Wispel u. s. w.

Getriebe, Treibrad (Maschin.), s. Trilling.

Geviertes Feld (Markscheid.), der Name desjenigen nach Länge und Breite zu bestimmenden Feldes, das auf Lagern gemuthet wird.

Digitized by Google

Geviertmaß, Quadratmaß (Metrol.), s. v. a. Flächenmaß (s. d.).

Geviertschein (Astron. u. Astrol.), s. Aspecten.

Gewehrfabriken, sind Anstalten, in denen mit vertheilter Arbeit alle Handwaffen — Feuergewehre sowohl, als auch blanke Waffen — gefertigt werden. Die Details ihrer Einrichtung würden zu weit abführen, wir verweisen deshalb auf die unter Feldartilleriesysteme genannten artilleristischen Werke und auf die selbstständige Literatur, die sich über Handfeuerwaffen und deren Verfertigung gebildet hat. Eine gedrängte Uebersicht des Verfahrens in den Gewehrfabriken ist im Militärconversationslexicon unter dem gleichnamigen Artikel zu finden. 1.

Gewicht (Metrol.), nennt man die Bestimmung des Maßes eines Körpers nach seiner Masse (Schwere), nicht der Zahl oder dem Volumen nach, und zwar mittels der Waage (s. d.) Durch dieselbe findet man das Verhältniß des Druckes jenes Körpers zum Drucke eines als bekannt angenommenen Körpers. Man hat daher zu unterscheiden: eigentliches Gewicht, mit dem man wiegt, und Gewicht eines Körpers, das durch jenes bestimmt wird. Dieses Bestimmen mittels der Waage heißt wiegen oder abwägen, welches so viel bedeutet, als ermitteln, wie viel Einheiten des eigentlichen Gewichtes in dem Gewichte irgend eines Körpers enthalten sind. Nur von dem eigentlichen Gewichte ist hier die Rede. Dasselbe ist jederzeit eine benannte Größe, z. B. 1 Centner, 1 Kilogramm, 1 Mark u. s. w., welche nicht nur unter sich einen verschiedenen Druck ausüben, sondern auch jede derselben, z. B. der Centner, in verschiedenen Ländern wieder einen verschiedenen Druck äußern und in verschiedene Unterabtheilungen (kleinere Gewichte) zerfallen; (die französischen Gewichte (s. d.) haben eine Decimaleintheilung). Man s. hierüber die einzelnen, die Gewichte der verschiedenen Länder angebenden, Artikel dieses Wörterbuches. Fast jedes Land hat sein Normalgewicht, d. h. ein gewisses, ganz genau bestimmtes, Gewicht, nach welchem alle übrigen Gewichte des Landes regulirt werden. Außerdem theilt man in Bezug auf die verschiedenen Gegenstände, welche gewogen werden, die hierzu anzuwendenden G. in Handels-, Medicinal-, oder Apotheker-, ferner in Münz-, Gold-, und Silber-, Fleisch-, Mark-, Juwelengewichte u. s. w., worüber gleichfalls die einzelnen diese Namen führenden Artikel unsers Wörterbuches nähere Auskunft geben.

Gewicht, als bewegende Kraft der Uhren (Horol.), ist die unveränderliche, die ganze Uhr als Maschine treibende Kraft. Jedes an einer um eine bewegliche Walze gewickelten Schnur hängende Gewicht wird, vermöge seiner Schwere herabsinkend, diese Walze um ihre Are drehen, und ein an derselben Walze angebrachter, sich zugleich mit der Walze drehender, Zeiger wird auf einem eingetheilten Kreise die Anzahl der Umläufe der Walze und die Theile dieser Umläufe anzeigen. Weil nun aber das erwähnte Gewicht in der 1. Secunde durch 15 Fuß, in der zweiten durch 45, in der dritten durch 75 Fuß u. s. w., also nicht gleichförmig fällt (s. Fall der Körper), so würde auch

Digitized by Google

die Walze und ihr Zeiger auf dem Zifferblatte ſich nicht gleichförmig, ſondern mit der Zeit ſtets ſchneller bewegen und die Uhr ſelbſt zum Zeitabmeſſen ganz unbrauchbar ausfallen, wenn nicht das Pendel, als Regulator jener Triebkraft, mit der Maſchine verbunden wäre. Dieſe Verbindung nun geſchieht durch die Hemmung und das Räderwerk.

Gewicht des beſtimmten Werthes einer unbekannten Größe (Wahrſcheinlichkeitsrechn.). Wenn der Werth irgend einer Größe auf verſchiedenem Wege aus Beobachtungen gefunden werden kann, ſo kann es möglich ſein, daß der eine Weg eine größere Genauigkeit gewährt, als der andre; man ſagt dann, das Gewicht des einen Werthes iſt größer als das des andern, und es muß ſich das Verhältniß der Genauigkeiten in Zahlen angeben laſſen. So kann man z. B. die Geſchwindigkeit des Lichtes aus Beobachtungen der Verfinſterungen der Jupiterstrabanten und aus Fixſternbeobachtungen durch die Aberration herleiten; das Gewicht des erſtern Werthes wird geringer ſein als das des andern. 8.

Gewicht einer Münze. Um der Abnutzung der Gold- und Silbermünzen bei ihrer Circulation vorzubeugen, giebt man den hierzu (zur Ausmünzung) beſtimmten edlen Metallen einen geſetzlichen (gewöhnlich aus Kupfer beſtehenden) Zuſatz, wodurch ſie die nöthige Härte erhalten. Da alſo dieſe Münzen nicht rein ausgemünzt werden, ſo ergiebt ſich dadurch ein doppeltes Gewicht derſelben, nämlich 1) ihr abſolutes oder Brutto-Gewicht, welches das Schrot heißt, und 2) ihr Feingewicht oder das Gewicht des in der Münze enthaltenen reinen Goldes oder Silbers, welches das Korn genannt wird. Andere verſtehen jedoch unter Korn (was der Genauigkeit wegen hier mit bemerkt werden mag), das Legirungs- oder Feinheitsverhältniß, d. h. den Feingehalt einer Münze. Das Verhältniß nun im Feingehalt (Korn) und im Gewicht (Schrot), nach welchem ein Staat ſeine Münzen ausprägen läßt, heißt der Münzfuß. In Frankreich und Holland wird das Gewicht der Münzen in Grammen angegeben, in Deutſchland ebenfalls in Grammen oder in Grän, oder auch in holländiſchen Aſſen (was ſonſt beſonders üblich war), in England nach Troy-Grains, u. ſ. w. Da nun 1 Gramm = 20,812826 holl. As iſt, ſo läßt ſich eine erforderliche Umrechnung hiernach leicht vornehmen. Um aber das Schrot einer Münze zu finden, braucht man nur mit der Stückzahl aus der rauhen Mark in die Anzahl der Grän (Grammen u. ſ. w.) zu dividiren, die hierauf (auf die Mark) gehen. Z. B.: Wie viel Grän wiegt ein Speciesthaler, wenn $8\frac{1}{3}$ Stück auf 1 cöln. Mark Brutto gehen? $8\frac{1}{3} : 288 = 34\frac{14}{25}$ Grän. Iſt aber die Stückzahl aus der feinen Mark angegeben, alſo z. B. 10 Speciesthlr., à $13\frac{1}{3}$ Loth fein, = 1 feine Mark, ſo findet man das Schrot von 1 Stück durch folgenden Satz:

x	=	1 Sp.-Thlr.
10	=	16 Loth fein
$13\frac{1}{3}$	=	16 Loth rauh
1	=	18 Grän
x	=	34,56 Grän oder $34\frac{14}{25}$ Gr., wie oben.

Digitized by Google

Wollte man dagegen finden, wie viel Stück Speciesthlr. auf die rauhe Mark gehen, wenn 1 Stück 34,56 Grän wiegt, so ergiebt sich das so: 34,56 : 288 = 8¼ Stück. Und eben so findet man durch Division mit dem Korne (hier 28,8 Grän) die Stückzahl der feinen Mark, nämlich 28,8 : 288 = 10 Stück. Wir lassen jetzt noch einige andre Beispiele folgen. 1) Welches ist das (Brutto-) Gewicht von 100 St. preuß. Friedrichsd'or, wenn auf die Mark fein Gold 38,7692 St. gerechnet werden und ihr Feingehalt 21¾ Karat ist?

x = 100 St. Frd'or
38,7692 = 1 Mk. f.
21¾ = 24 Mk. rauh
x = 2 Mk. 13 Lth. 12,85 Grän.

2) Wie viel Stück Friedrichsd'or wiegen hiernach 1 Mark?

2¾ : 1 = 100 : x
x = 35 Stück.

3) Wie viel holl. As wiegt 1 Friedrichsd'or, wenn 35 St. auf die Mk. Brutto gehen? (1 Mk. = 4864 holl. As) 35 : 4864 = 138,971 holl. As. 4) Wollte man nun wissen, wie viel dieses in franz. Grammen betrüge, so findet man das so: 20,812826 : 138,971 = 6,68 Gramme (fast).

Probe, indem wir das Gewicht eines Frd'or, in franz. Grammen, auf andere Weise aufsuchen. (1 Mk. = 233,855... Grammen).

x = 1 Frd'or
38,7692 = 233,855 Grammen fein
21¾ = 24 Grammen rauh
x = 6,68... Gramme.

Wegen andrer hierher gehörender Berechnungen, sehe man die kaufm. Rechenbücher unter Münz-Rechnung. 18.

Gewicht eines Körpers (Statik), ist der von ihm gegen eine ihn unterstützende Horizontalebene ausgeübte Druck, und da dieser der Masse proportional sein muß, so hat man offenbar $m : m' = g : g'$, wenn m, m' die Massen und g, g' die Gewichte zweier Körper bezeichnen. Man unterscheidet absolutes G. und specifisches G. Das absolute G. eines Körpers zeigt das Verhältniß seines Druckes zu dem Drucke gewisser unter dem Namen Gewicht (s. d.) vorkommenden Körper an. Zur Erforschung des absoluten G. dient die Waage (s. d.); man sagt also z. B., dieses Brod wiegt 3 Pfund. Mithin wird das absolute G. stets durch benannte Zahlen ausgedrückt. Vergleicht man aber die Gewichte g aller Körper mit dem Gewichte g eines bestimmten Körpers K, und nimmt man zugleich an, daß alle diese Körper ein und dasselbe Volumen haben, so nennt man das Verhältniß $\frac{G}{g} = v$ das specifische (eigenthümliche) Gewicht der Körper, welches Verhältniß also immer eine unbenannte Zahl ist. Als den Körper K hat man das Wasser in seiner reinsten, von allen fremdartigen Bestandtheilen völlig freien, Gestalt angenommen. Man hat daher $g = vG$, d. h. es ist das Gewicht G eines beliebigen Volumen

Digitized by Google

Waſſer mit dem ſpecifiſchen Gewicht eines gewiſſen Körpers k zu multipliciren, um das Gewicht g dieſes Körpers k von gleich großem Volumen zu erhalten. Sei z. B. 66 Pfund das Gewicht eines Cubikfußes Waſſer, für das Eichenholz $v = 0{,}7$, ſo hat man offenbar, weil $G = 66$, alsdann $0{,}7 \times 66 = 46{,}2$ Pfund $= g$ als das geſuchte Gewicht eines Cubikfußes Eichenholz. Tabellen über die ſpecifiſchen Gewichte der feſten Körper findet man in den meiſten Handbüchern der Phyſik und Chemie, namentlich auch in Gehl. Phyſ. W. n. A. IV. 2. Abthlg. S. 1553—1559, aus der wir einen gedrängten Auszug mittheilen:

Körper.	Spec. Gew.	Körper.	Spec. Gew.
Achat	2,590	Kirſchbaumholz	0,715
Ahornholz	0,750	Kochſalz	2,300
Apfelbaumholz	0,793	Korkholz	0,240
Arſenik	5,760	Kupfer, gegoſſenes	8,788
Aſphalt	1,160	Lava	2,823
Birnbaumholz	0,661	Lindenholz	0,604
Blei	11,445	Magneteiſenſtein	5,090
Borax	1,720	Mangan	7,000
Braunkohle	1,280	Marmor, Cararifcher	2,717
Buchenholz	0,852	Nickel, gegoſſener	8,279
Butter	0,942	Olivenbaum	0,927
Campecheholz	0,913	Pappelbaum	0,383
Campher	0,986	Phosphor	1,770
Cypreſſenholz	0,644	Platin, gehämm.	21,314
Diamant	3,600	Porphyr	2,800
Ebenholz, amerikan.	1,331	Porcellan, Meißner	2,493
Eichenkernholz	1,170	Queckſilber	13,597
Eiſen, geſchmiedetes	7,788	Rubin, oriental.	3,990
Eiſen, gegoſſenes	7,251	Salmiak	1,600
Elfenbein	1,917	Salpeter	1,900
Erlenholz	0,680	Schiefer	2,672
Eſchenholz	0,845	Schießpulver, gehäuft	0,836
Fernambukholz	1,014	Schwefel, gediegen	2,100
Galmei	3,380	Silber, gehämmert	10,622
Glas, Flint-, engl.	3,442	Stahl (Gußſtahl)	7,919
Glas, Fraunhofer's	3,729	Talkerde	2,350
Glauberſalz	1,470	Tannenholz, weißes	0,550
Gold, gediegen	18,000	Wachholderholz	0,556
Granit, ägyptiſcher	2,654	Wachs, weißes	0,969
Gummi, arabiſches	1,452	Wallnußbaum	0,671
Gyps	2,964	Weidenholz	0,585
Harz der Fichten	1,073	Wismuth, gegoſſener	8,716
Hollunderbaum	0,695	Zink, gegoſſener	7,213
Indigo	0,769	Zinn, engliſches, gegoſſ.	7,291
Jod	4,948	Zinnober	8,090
Kalk, gebrannter	1,842	Zucker, weißer	1,606
Kieſelerde	2,660		

Digitized by Google

Um das specifische Gewicht zu bestimmen, kann man gebrauchen 1) die Aräometer oder Senkwaagen (s. Aräometer); 2) den Homberg'schen Aräometer, welcher eine kleine gläserne Flasche ist, mit abgeschliffenem und mittels einer aufgeschliffenen Glasscheibe genau verschließbarem Halse, die genau 1000 Gewichtstheile (Gran) faßt, und welcher Apparat das specifische G. tropfbar-flüssiger Körper finden läßt; 3) die hydrostatische Waage (s. d.). — Wird endlich ein Körper um einen aliquoten Theil seines absoluten Gewichtes getragen, so erhält man das relative (respective) Gewicht dieses Körpers, d. h. derselbe im Wasser befindlich verdrängt ein seinem Volumen genau gleiches Quantum desselben, und wird also genau um so viel weniger wiegen, als das absolute G. des verdrängten Wassers beträgt. — Was die Bestimmung des specifischen G. von Mischungen betrifft, so müssen wir eines Theils, weil es an Raum gebricht, andern Theils, weil dieser Gegenstand in die Physik gehört, auf physikalische Werke verweisen, wie z. B. auf Gehl. Phys. W. n. A. IV. 2. Abthlg. S. 1559 u. ff.

Gewichtuhr (Horol.), ist diejenige Art von Räderuhren, deren Triebkraft ein Gewicht (s. Gewicht, als bewegende Kraft der Uhren) ist. Die G. heißt, da sie mit einem Pendel versehen sein muß, auch Pendeluhr. Nach ihrer verschiedenen Bestimmung aber erhält sie verschiedene Namen: Wanduhr, Thurmuhr u. s. w., welche Uhren sich nur hinsichtlich ihrer Größe und Aufstellung von einander unterscheiden. Alle G. haben in der Regel ein Schlagwerk, und heißen deshalb auch Schlaguhren. Eine besondere Art derselben ist die Weckeruhr (s. d.). Die zu astronomischem Gebrauche bestimmten G. heißen astronomische Pendeluhr oder Pendule; Normaluhr oder Regulator heißt eine zum öffentlichen Gebrauche bestimmte G., wenn nach derselben alle Uhren des Ortes, wo diese G. aufgestellt ist, normirt oder regulirt werden. — Mehr über die G. s. man Pendeluhr und Uhren.

Gewinde, s. Schraube.

Gewinn, ist der bei einer einzelnen Geschäftsunternehmung (Speculation) oder beim Betriebe irgend eines Geschäfts sich ergebende Nutzen, und hat also derselbe eine Vermehrung des Anlagecapitals oder des Fonds, der dem betreffenden Geschäfte zum Grunde liegt, zur Folge. Hierbei ist jedoch der Brutto-G. von dem reinen oder Netto-G. (provenu net) wohl zu unterscheiden, da natürlich nur das als eigentlicher G. oder Ueberschuß zu betrachten ist, was nach Abzug der Unkosten (Betriebskosten) von der Gewinnsumme verbleibt. Eben so, wenn das Geschäft von der Art ist, daß auch Verluste dabei vorkommen können, ist natürlich auch dieser Verlust von dem etwa gemachten Gesammtgewinn in Abrechnung zu bringen, um den wirklichen G. aufzufinden, wie denn überhaupt in dem Falle, wo der Verlust im Ganzen den Gesammtgewinn überstiege, begreiflicher Weise nur von Verlust die Rede sein kann, indem hier keine Vermehrung, sondern vielmehr eine Verminderung des Grundcapitals eingetreten ist. Der wirkliche oder reine Gewinn aber ergiebt sich bei einem kaufmän-

niſchen Geſchäfte durch das, um was die Activa die Passiva überſteigen, ſobald man hiervon (von der verbleibenden Summe, d. i. dem reinen Vermögen) das urſprüngliche Capital in Abzug bringt: z. B.

Betrag der Activa	=	24736	Thlr.	20	Ngr.
ab: Passiva	=	10540	„	15	„
bleibt reines Vermögen	=	14196	Thlr.	5	Ngr.
ab: urſprüngliches Capital	=	12000	„	—	„
alſo reiner Gewinn	=	2196	Thlr.	5	Ngr. 18.

Gewinn, imaginärer, bei Verſicherungen gegen Seegefahr, ſ. Aſſecuranzen. 18.

Gewinn- und Verluſt-Conto (kaufm. Buchhaltung). Daſſelbe iſt ein Hilfsconto des (den Inhaber der Handlung rückſichtlich ſeines Vermögenszuſtandes repräſentirenden) Capital-Conto, und umfaßt jeden durch den Geſchäftsgang ſich ergebenden Gewinn oder Verluſt. Es wird nämlich dieſes Conto für den Gewinn Haben (creditirt), das andre oder Gegen-Conto aber, bei dem ſich derſelbe ergeben hat, Soll (debitirt); dagegen aber für den Verluſt wird es Soll, und das betreffende oder Gegen-Conto Haben. Iſt nun (im Hauptbuche) die Summe der Habenſeite des Gewinn- und Verluſt-Contos größer, als die der Sollſeite, ſo iſt im Ganzen gewonnen worden oder das urſprüngliche Capital der Handlung hat ſich um ſo viel vermehrt, als die Differenz zwiſchen beiden Seiten (alſo der reine Gewinn) beträgt, und dieſer Gewinn wird nun auf das Capital-Conto gebracht, d. h. demſelben gutgeſchrieben. 18.

Gewinn- und Verluſtrechnung. Die Ermittelung des bei einem Geſchäfte ſtattgehabten Gewinnes oder Verluſtes kann auf zweierlei Art geſchehen, entweder 1) daß man aufſucht, wie viel im Ganzen gewonnen oder verloren worden iſt, oder 2) den Gewinn oder Verluſt nach Procenten berechnet. Der erſte Fall iſt ſehr einfach, indem ſich der Gewinn im Ganzen ſogleich ergiebt, wenn man die angelegte Summe oder die Geſammtausgabe von der Einnahme oder dem Reinertrage des betreffenden Geſchäfts abzieht. Und eben ſo, wenn die Einnahme weniger beträgt als die Ausgabe, alſo ein Verluſt eingetreten iſt, braucht man nur die Differenz zwiſchen beiden aufzuſuchen, um den Verluſt im Ganzen zu finden. Was nun ferner die Berechnung nach Procenten anlangt, ſo ſtellt ſich hierbei der Gewinn aufs 100, dagegen der Verluſt vom 100 heraus; denn wären z. B. 4 % gewonnen worden, ſo erhält man für jedes 100 Ausgabe 104, bei einem Verluſte aber von 4 % nur 96 für jedes 100 Ausgabe zurück. Iſt nun der Gewinn oder Verluſt im Ganzen ſchon gegeben oder bekannt, ſo braucht man denſelben nur procentweiſe zu berechnen, z. B.: Wenn an 2500 Thlr. 156 Thlr. 7½ Ngr. gewonnen wurden, wie viel Procent beträgt dies? $2500 : 100 = 156\frac{1}{4} : x$, folglich $x = 6{,}25$ Thlr., alſo $6\frac{1}{4}$ %. Falls aber nur bekannt wäre, wie viel Thaler Einnahme man für die Ausgabe gehabt hätte, und alſo die

Aufgabe z. B. so lautete: Wie viel Procent beträgt der Gewinn, wenn man für 2500 Thlr. Anlagecapital 2656¼ Thlr. zurück erhielt? so läßt sich dieses auf doppelte Weise berechnen:

1)

2656¼ Thlr. — 2500 = 156¼ Thlr. Gewinn im Ganzen, und nun hat man die Procente durch denselben Satz aufzusuchen, durch den solches bereits oben geschehen ist.

2)

$$2500 : 100 = 2656\tfrac{1}{4} : x$$

	x =	106¼ Thlr.	Einnahme
ab		100 „	Ausgabe
bleiben		6¼ Thlr.,	also 6¼ % Gewinn.

Eben so verhält es sich, wenn der Verlust procentweise gesucht werden soll, nur daß hierbei (eben weil der Verlust sich vom oder im 100 herausstellt) das Resultat, welches man in Folge des zweiten Verfahrens erhält, von 100 abzuziehen ist. Z. B.: Wenn man für 2500 Thlr. angelegtes Capital nur 2343 Thlr. 22½ Ngr. zurück erhielt, wie viel beträgt der Verlust nach Procenten? 1) 2500 Thlr. — 2343¾ Thlr. = 156¼ Thlr. Verlust im Ganzen, und nun ist der Satz wieder, wie früher, nämlich: 2500 : 100 = 156¼ : x, folglich x = 6¼ Thlr. am 100, also 6¼ %. 2) 2500 : 100 = 2343¾ : x, folglich x = 93,75 Thlr., also Verlust (100 — 93,75) = 6,25 Thlr. oder 6¼ %. Wäre aber endlich die Frage auf das ursprüngliche Capital gerichtet und die Aufgabe diese: Wie groß war das Anlagecapital bei einer Geschäftsunternehmung, aus der man nur 2343¾ Thlr. zurück erhielt, und wobei der Verlust 6¼ % war? so ist der Satz dieser:

$$93{,}75 : 2343\tfrac{3}{4} = 100 : x$$

x = 2500 Thlr. 18.

Gewölbbogen, Gurtbogen (Bauk.), s. Gewölbe.

Gewölbe (Bauk.), heißt die, über einen von Mauern eingeschlossenen Raum (im Innern eines Gebäudes) aufgeführte, Decke von keilförmigen Bruch- oder Ziegelsteinen, gleichsam die Vereinigung mehrerer Bogen. Die Wölbungslinien bedingen die Gattung eines G., das von einer die Widerlagsmauer genannten Mauer getragen wird. Der höchste Punkt eines G. ist der Schlußstein, und den Fugenschnitt bilden die Steine beim Aneinanderstoßen. Die G. haben verschiedene Formen, daher folgende G.: Tonnen- (bisweilen mit Gurtbogen) und Muldengewölbe, Spiegel- und böhmische G., Kugel- und Kreuzgewölbe (mit Gratbogen und Kappen), Kappen- und gothische (Kloster-) G. — Wegen Kürze des Raumes s. man: Baulexicon u. s. w. von v. Ehrenberg, fortgesetzt von Knoblauch und Hoffmann, Frankfurt a. M. 1843. S. 270—272. Vgl. auch den folg. Art.

Gewölbe (Fortif.). Der Zweck, zu welchem ein G. in der Befestigung eines Platzes angebracht werden kann, ist, so wie die daraus folgenden Bedingungen für die Anlage der G., bereits unter Case-

Digitized by Google

matte dargestellt worden. Die G. können ihrer Form nach aus halbkreisförmigen oder aus elliptischen Bögen bestehen, oder auch aus mehrern von verschiedenen Richtungen her in einander stoßenden Bogenstücken. Erstere Art nannte man Tonnen-, letztere Kreuzgewölbe. Die Tonnengewölbe können einen großen Druck aushalten und erfordern nur verhältnißmäßig schwache Widerlager. Dabei gewähren sie eine für Casematten hinreichend weite Spannung bei nicht allzugroßer Höhe. Sie werden am allgemeinsten angewendet. Die elliptischen G. mit senkrechtem, langem Durchmesser haben die meiste Widerstandskraft, indem auf sie der Einfallswinkel der durch den Bombenwurf hervorgebrachten Erschütterung — oder bei unbedeckten G. der der Bombe selbst — am spitzesten ist. Sie haben den Nachtheil großer Höhe bei geringer Spannung, eignen sich also zu Casemattenbauten weniger als die Tonnengewölbe. Wo dagegen ein besonderer Schutz bezweckt wird, wie z. B. für Pulvermagazine, sind sie mit Nutzen anzuwenden. Die elliptischen G. mit horizontalem langem Durchmesser, oder die sogenannten gedrückten G., haben den Vortheil, bei sehr geringer Höhe die weiteste Spannung zu erreichen, widerstehen aber dabei dem Bombenwurfe am schlechtesten. Ihre Anwendung ist deshalb sehr beschränkt und kann nur da stattfinden, wo der Mangel des G. durch andere Deckmittel ersetzt wird. So können z. B. die Paternen durch hohe Wälle ohne Nachtheil mit gedrückten G. versehen werden; man hat neuerdings auch in Frankreich die untern Etagen mehrstöckiger bombenfester Casernen mit gedrückten G. gemauert, wie z. B. die Casernen der Forts von Charenton und des Mont-Valerien zeigen. — Die Kreuzgewölbe dienen hauptsächlich, um weite Räume zu überspannen, wenn Umstände die Anlage von Pfeilern verbieten. Ihre Construction ist zusammengesetzt und kostspielig. Festungsbauten erfordern niemals die Eindeckung so weiter Räume ohne Pfeiler; nächstdem würde ein solches G. auch ohne große Mühe durch ein lebhaftes Bombardement gänzlich zertrümmert werden können, was bei kleinern G. nur theilweise stattfinden würde, da hier jedes einzeln eingeschlagen werden müßte. Montalembert's große Grabencaponièren sind in der Mitte domartig überwölbt; bis jetzt ist dies beim Entwurfe geblieben, da man noch keine Caponièren in diesen Dimensionen ausgeführt hat. Das Minimum der Stärke eines bombenfesten G. ist 3 Fuß Mauerwerk; wenn da aber nicht sehr dicke Erdschichten darauf kommen, so schlagen die Bomben doch mit der Zeit durch; deshalb ist es besser ihnen 4—5 Fuß zu geben, wie solches auch die deutschen Neubauten zeigen. 1.

Gewölbte Decke (Bauk.), eine bogenförmig construirte Decke von Holz oder Stein.

Gewundene Säule (Archit.), ist eine Säule mit spiral- oder wellenförmig gestaltetem Schafte.

Gezahnte Stange (Maschin.), ist eine an manchen Maschinen und Instrumenten vorkommende, gemeiniglich mit einer Schraube oder Kurbel in Verbindung gesetzte Vorrichtung, wodurch irgend ein

Theil des Inſtruments oder der Maſchine beliebig höher oder tiefer bequem geſtellt oder gebracht werden kann. Die g. St. dient z. B. zur beliebigen Verticalſtellung eines Fernrohrs, an einer Wagenwinde (ſ. d.) zur Hebung großer Laſten u. ſ. w. Man vergl. auch den Art. Winde.

Giebat (Chronol.), bei den Mohren der 9. Monat des Jahres und begann den 26. April des Julianiſchen Kalenders.

Giebel (Bauk.), iſt die dreieckförmige Mauer, welche das Dach an ſeinen beiden kurzen Seiten begrenzt, und wird Fronton (ſ. d.) genannt, ſobald der G. an Vorſprüngen, Façaden u. dergl. als Verdachung angebracht iſt.

Giedi, α Capricorni (Aſtrogn.), ein Firſtern 3. Größe an der Stirn des ſüdlichen Sternbildes Steinbock, einer der 47 Beſſel'ſchen Fundamentalſterne. Im Jahre 1845 beträgt ſeine mittlere Rectaſcenſion $20^h\ 9'\ 13'',141$ mit $+\ 3'',3315$ jährl. Aend. und ſeine mittlere Declination $-\ 12°\ 58'\ 59'',77$ mit $+\ 10'',684$ jährlicher Aenderung.

Gierbrücke, ſ. v. a. Fähre (ſ. d.).

Gieren (Naut.), heißt das Ausweichen eines Schiffes bald rechts, bald links von dem beſtimmten Laufe deſſelben. Das G. iſt am größten, ſobald das Schiff gerade vor dem Winde ſegelt.

Gilling (Schiffsbauk.), die aus ſtarken und gekrümmten, Gierhölzer genannten, Hölzern conſtruirte Wölbung des Hintertheils eines Schiffes. In dem G. iſt die Oeffnung, durch die das Steuerruder geht.

Giraffe (Aſtrogn.), ſ. v. a. Kamelopard (ſ. d.).

Girande (Hydraul.), iſt ein Springbrunnen mit vielen aufſteigenden Strahlen.

Girant, Giriren, Giro, ſ. Cedent. 18.

Girobank, ſ. Banken. 18.

Girofuß, Augsburger. Derſelbe iſt kein eigentlicher Münzfuß, nach welchem Münzen wirklich ausgeprägt wären, ſondern nur ein fingirter oder idealer, wobei $10\frac{1}{2}$ (eigentlich $10\frac{22}{21}$) Thaler oder $15\frac{3}{4}$ Fl. Giro als auf 1 cöln. Mark fein Silber gehend angenommen ſind. Hiernach iſt alſo das Girogeld 27 % beſſer, als das Current- oder Conventionsgeld (20 Guldenfuß), wie ſich aus folgender Berechnung ergiebt: $10\frac{1}{2} : 100 = 13\frac{1}{3} : x$, oder $15\frac{3}{4} : 100 = 20 : x$, folglich $x = 127$ (ganz nahe), ſo daß alſo 100 Thaler oder 100 Gulden Giro $= 127$ Thaler oder 127 Gulden Courant ſind. Urſprünglich war nämlich dieſer Girofuß, der auch der Zinnaiſche genannt wird, derjenige Münzfuß, nach welchem bei der Augsburger Girobank Buch und Rechnung geführt wurde; jetzt aber bedient ſich Augsburg, das übrigens bei Wechſelgeſchäften nach dem 20 Guldenfuße rechnet, nur noch bei Beſtimmung der Wechſelcourſe auf Amſterdam und Hamburg dieſes fingirten Giro-Geldes, ſo daß alſo der oben angegebene Unterſchied von 27 % bei den betreffenden Berechnungen mit in Anſatz zu

bringen ist. Z. B.: Wie viel Fl. Augsburger Courant betragen 1760 Fl. 45 Cts. holl. Ct. à 107¼?

x = 1760,45 Fl. holl. Ct.
250 = 107¼ Thlr. Giro
100 = 127 Thlr. Ct.
2 = 3 Fl. Ct.

x = 1445 Fl. 25,576 Xr. Augsb. Ct. 18.

Glacis (Fortif.), ist eine Anschüttung vor der Contreescarpe, die sich ins Feld verläuft. — Der Zweck des G. ist, die rückliegenden Werke gegen das feindliche Fernfeuer zu decken, so daß besonders die Escarpenmauern nur vom G. aus gesehen und direct beschossen werden können. Ein anderer Zweck ist die Deckung des gedeckten Wegs (s. d.). Das G. ist der eigentliche Kampfplatz für die Garnison, wenn die Belagerung einmal begonnen hat. Man hat dem Feinde das Terrain angewiesen, auf dem er vorgehen muß; er befindet sich im wirksamsten Flintenfeuer aller Werke. Das G. hat aber auch einen wesentlichen Nachtheil. Seine Abdachung nach dem Felde zu erleichtert dem Feinde das Sappiren, und zur Krönung findet er seine Brustwehr schon halb gebaut. Ein anderer Grund stellt sich dem G. entgegen; es ist der, daß die mit ihnen verbundene steile Contreescarpe und die Böschung der Brustwehr des gedeckten Weges den Ausfallbewegungen hemmend entgegentreten, indem die dazu bestimmten Truppen auf schmale Debouchéen angewiesen sind. Da nun die Erfahrung gelehrt hat, daß durch den Artilleriekampf der Fortgang der Sappen niemals aufgehalten werden kann, so suchte man dies durch erleichterte Ausfälle zu bewirken. Hieraus entstand Carnots Glacis en contrepente (mit Rücklauf), dessen genaue Beschreibung u. s. w. man im Artikel Tenaillensysteme nachlesen wolle. Die Sturmsicherheit kann durch andere Mittel, als eine steile Contreescarpe und Wassergräben erlangt werden; auf den Angriffsfronten muß der Vertheidiger sich durch sie nicht selbst einengen wollen. Die flache Contreescarpe, die Carnot so benannt hat, erleichtert alle Bewegungen auf die zweckmäßigste Weise, benimmt dem Feinde den Raum zur Krönung, zwingt ihn, im besten Feuer der Werke bergab zu sappiren und verlangsamt und erschwert dadurch alle Angriffsarbeiten. Große Festungen, Sammelplätze der Landesbewaffnung, eignen sich vorzüglich zu dieser Anlage, da bei ihrer Vertheidigung eine streng örtliche Vertheidigung am wenigsten angewendet ist. Kleine selbstständige Forts, die leicht eingeschlossen werden können und deren Besatzung sonach nicht auf Zuwachs rechnen kann, eignen sich dazu nicht, da sie nicht die nöthigen Offensivkräfte besitzen. 1.

Glättmühle oder **Glasurmühle** (Maschin.), ist eine zur Erzeugung der Töpferglasur dienende Mühle, welche aus einem in der Vertiefung eines Klotzes ruhenden Bodensteine besteht, auf welchem sich vermöge einer eisernen Spille, die einen in der Decke des Locals fest gemachten Krummzapfen hat, ein Läufer herum bewegt.

Glashorizont, Glasplatte eines künstlichen Horizonts (Astron.), s. Horizont, künstlicher.

Digitized by Google

Glasmikrometer (Astron.), ein im Brennpunkte eines astronomischen Fernrohrs angebrachtes kreisförmiges Planglas mit darauf eingerissenen feinen geraden Linien in derselben Anordnung, wie bei einem Fadenmikrometer (s. d.). In unsern Tagen sind Fraunhofer und besonders Plößl mit dem Linienschneiden auf Glas noch viel weiter gekommen, als der in dieser Beziehung ehemals berühmte Brander. Ein G. hat vor jedem Fadenmikrometer den allerdings wichtigen Vorzug, daß es nicht wie dieses von der Feuchtigkeit und Trockenheit der Luft nachtheiligen Einfluß zu erleiden hat. Demungeachtet werden die Fadenmikrometer viel häufiger als die G. gebraucht.

Glasmikrometer eines Mikroskops, ein von Martin (System. of Optics. 1740. p. 288) unter dem Namen Graphical perspective angegebenes Netz oder Gitter von feinen auf Glas geschnittenen Parallellinien. Ein solches G. muß jedoch vor seinem Gebrauche, der in bequemer Abzeichnung mikroskopischer Gegenstände besteht, erst geprüft werden, indem der Werth aller Gitterfächer nicht blos gleich groß, sondern auch in dem wahren Maße, z. B. in Quadratlinien, bekannt sein muß. Weil aber für jede Vergrößerung des Mikroskops dieser Werth des Gitterfaches ein anderer ist, so muß offenbar derselbe für jede Vergrößerung besonders ermittelt werden.

Glasschleifen (Dioptr.), ist die Kunst, Gläser zu Fernröhren, Mikroskopen, Brillen u. s. w., zu schleifen und zu poliren. Hierzu werden erfordert: 1) Eine Schleifmaschine, die gewöhnlich als Handmühle, weniger als Tretschleifmühle construirt ist; 2) Schleifschalen oder Schleifschüsseln von Kupfer (seltener von Messing), die entweder conver oder concav (nach dem sogenannten Lehrbogen ausgedreht) sind, je nachdem resp. Concav- oder Convergläser geschliffen werden sollen; 3) die Materialien zum Schleifen und Poliren (grober Sand, Perlsand, Wasser, Tripel, Zinnasche u. s. w.); 4) Docken, worauf die Glasstücken, welche zu Gläsern bearbeitet werden sollen, festgekittet werden; 5) das Glas selbst. Auf alle diese Gegenstände muß man die größte Aufmerksamkeit verwenden. Die Schleifschalen müssen genau justirt sein, die Materialien von bester Qualität und das Glas vollkommen klar, ohne Blasen und Streifen. Zu Brillengläsern wird dünnes weißes Glas oder Krystallglas, zu Fernrohr- und Mikroskopgläsern Crown- und Flintglas. Die Kunst, achromatische Objective zu schleifen, ist seit Dollond's Zeiten durch Fraunhofer, Plößl, Voigtländer, Cauchoix u. a. auf eine sehr hohe Stufe der Vollendung gelangt, denn wer kennt nicht die ausgezeichneten Refractoren und Mikroskope, die bis jetzt angefertigt worden sind. Schriften, welche über das Glasschleifen in theoretischer oder praktischer Beziehung handeln, sind namentlich von den ältern: Dechales, Dioptr.; Cherubin, Dioptr. oculaire; Zahn, Ocul. artif.; Anton. Mar. de Rheita, Ocul. Enochi et Eliae, Antw. 1665; Chr. Gottl. Hertel, Vollständ. Anweis. z. Glasschleif.; Leutmann, Verfert. d. optisch. Maschinen, 2. Aufl. Wittenb. 1719; und von den neuern: Dieck's Anweis. zum Schleifen klein. und groß. Vergrößerungsgläser u. s. w. Hamb. 1803; Beschreib. d. neuen opt. Schleifm. des Abts Toffoli

Digitized by Google

u. ſ. w., a. d. Ital. von Huth, Berl. 1796; Gutsmuth's mechan. Nebenbeſchäftigungen u. ſ. w. Leipz. 1817; Prechtl's Dioptr. Wien 1828; Fraunhofer's Schriften u. ſ. w.

Glaſurmühle (Maſchin.), ſ. Glättmühle.

Gleiche (Bauk.), nennt man die Horizontalfläche, deren man ſich bei der Aufführung von Mauern bedient, um dieſelben, der ſtattfindenden verſchiedenen Unterbrechungen ungeachtet, ſenkrecht und genau über einander fortführen, auch die Balkenlagen ſtets horizontal bewerkſtelligen zu können.

Gleichen, heißt: einer in Ruhe befindlichen, unbelaſteten Waage die Eigenſchaft zu geben, daß alsdann der Waagebalken derſelben eine genau horizontale Lage hat. Im Münzweſen bedeutet G. ſ. v. a. juſtiren.

Gleichgewicht (Statik). Wenn auf einen freibeweglichen Körper ein Syſtem von Kräften wirkt und er gleichwohl im Zuſtand der Ruhe verbleibt, ſo ſagen wir, dieſes Syſtem von Kräften iſt im G. Die einfachſte Bedingung des G. findet dann ſtatt, wenn auf einen materiellen Punkt Kräfte wirken, deren Richtungen in einer und derſelben Geraden liegen; alsdann muß die algebraiſche Summe dieſer Kräfte gleich Null ſein, wenn das G. unter ihnen beſtehen ſoll. Wirken auf einen materiellen Punkt mehrere Kräfte nach verſchiedenen Richtungen, ſo muß man jede derſelben, um zu den Bedingungen des G. zu gelangen, unter Vorausſetzung des Parallelogramms der Kräfte nach drei feſten Aren (gewöhnlich den Coordinatenaren) in drei andere zerlegen; alsdann wird die Summe aller nach derſelben Axe wirkenden Kräfte verſchwinden müſſen, wenn G. ſtatt hat. Dies giebt drei Gleichungen; denn die Kräfte ſeien P_1, P_2, P_3.... und die Winkel, die ſie mit den drei Aren machen, reſp. $(\alpha_1\ \beta_1\ \gamma_1)$, $(\alpha_2\ \beta_2\ \gamma_2)$, ..., ſo hat man $P_1 \cos\alpha_1 + P_2 \cos\alpha_2 + \ldots = 0$, $P_1 \cos\beta_1 + P_2 \cos\beta_2 + \ldots = 0$, $P_1 \cos\gamma_1 + P_2 \cos\gamma_2 + \ldots = 0$ (I), ſo wie noch die bekannten Gleichungen $\cos^2\alpha_1 + \cos^2\beta_1 + \cos^2\gamma_1 = 1$, $\cos^2\alpha_2 + \cos^2\beta_2 + \cos^2\gamma_2 = 1$ u. ſ. w. Sind in dieſen Gleichungen eine der Kräfte, z. B. P_1 und deren Richtung unbekannt, ſo kann man beide Größen durch die übrigen beſtimmen. Es muß ſich demnach auch zu jedem Syſteme von Kräften, was auf einen Punkt wirkt und nicht im G. iſt, eine Kraft finden laſſen, die noch hinzugefügt G. hervorbringt; dieſe Kraft iſt offenbar der Reſultante der Größe nach gleich, der Richtung nach aber ihr entgegengeſetzt. — Zuſammengeſetzter ſind die Bedingungen des G., wenn die Kräfte nicht auf einen einzigen Punkt, ſondern auf einen feſten Körper an verſchiedenen Punkten wirken. Man kann hier zunächſt annehmen, daß ein auf unveränderliche Weiſe verbundenes Syſtem von Punkten durch eine eben ſo große Anzahl von Kräften ſollicitirt werde, weil, wenn auf einen dieſer Punkte mehrere Kräfte wirken ſollten, man die Mittelkraft oder Reſultante ſtatt ihrer ſubſtituiren kann. Gewöhnlich pflegt man nun die Aufgabe, die Bedingungen des G. zu finden, wenn auf ein ſolches Syſtem von Punkten eine gleich große Anzahl von Kräften wirkt, deren Richtungen ganz beliebig ſind, auf zwei einfa-

Digitized by Google

chere Aufgaben zurückzuführen, nämlich einmal, wenn das System von Punkten nur durch parallele Kräfte, sodann durch Kräfte sollicitirt wird, deren Richtungen in derselben Ebene liegen; denn man kann immer, wenn die Richtungen der Kräfte beliebig sind, jede derselben in zwei zerlegen, so daß die eine Gruppe parallele Kräfte, die andere aber solche Kräfte sind, deren Richtungen in einer und derselben Ebene liegen. Wir nehmen an, M_1, M_2, M_3 .... sei ein System unveränderlich mit einander verbundener Punkte und P_1, P_2, P_3 .... parallele Kräfte, die resp. auf diese Punkte wirken; alsdann kann man die Bedingung des G. aus den Gleichungen (I) ableiten; denn man kann auf einen Körper wirkende parallele Kräfte als Kräfte betrachten, die an einen unendlich entfernten Punkt angebracht sind, wodurch diese Aufgabe als ein specieller Fall jener erscheint. Stellen nämlich in den Formeln (I) P_1, P_2, P_3 .... parallele Kräfte vor, so werden $\alpha_1 = \alpha_2 = \ldots.$, $\beta_1 = \beta_2 = \ldots.$, $\gamma_1 = \gamma_2 = \ldots.$, und wir erhalten somit $P_1 + P_2 + P_3 + \ldots. = 0$ (II) als die Bedingung des G. paralleler Kräfte. Allein man erkennt bald, daß hierdurch die Aufgabe noch keineswegs vollständig gelöst ist, sondern daß dazu noch Relationen nöthig sind zwischen den Kräften und den Coordinaten ihrer Angriffspunkte. Diese Relationen werden am einfachsten gefunden, wenn man zunächst von drei parallelen Kräften ausgeht; hier gelangt man sehr leicht zu den Sätzen, daß die Richtungen dieser drei Kräfte in derselben Ebene liegen, und daß, wenn man ihre Richtungslinien durch eine dritte beliebig gelegte Linie schneidet, die Kräfte umgekehrt proportional sind den dadurch entstehenden Abschnitten, daß also, wenn die Richtungen der Kräfte P_1, P_2, P_3 von dieser beliebig gelegten Geraden resp. in A, B, C geschnitten worden, sich $P_1 : P_2 : P_3 = BC : CA : AB$ verhält. Und nennt man $(x_1 y_1 z_1)$, $(x_2 y_2 z_2)$, $(x_3 y_3 z_3)$ die Coordinaten der Angriffspunkte von P_1, P_2, P_3, so gelangt man mit Hilfe dieser Proportion ohne Weiteres zu den drei Gleichungen $P_1 x_1 + P_2 x_2 + P_3 x_3 = 0$, $P_1 y_1 + P_2 y_2 + P_3 y_3 = 0$, $P_1 z_1 + P_2 z_2 + P_3 z_3 = 0$. Ist nun eine beliebige Anzahl von parallelen Kräften P_1, P_2, P_3 .... gegeben, so suche man zu P_1 und P_2 eine Kraft P, so daß P_1, P_2 und P im G. sind und man wird haben $P_1 x_1 + P_2 x_2 + P x = 0$ (das Gleiche für die y und z); hierauf suche man zu der der Kraft P entgegengesetzten Kraft, d. i. $-P$ und P_3 eine Kraft P', so daß $-P$, P_3 und P' im G. sind; hieraus folgt $-Px + P_3 x_3 + P' x' = 0$ u. s. w. Und wenn man so fortfährt und alle diese Gleichungen addirt, so gelangt man endlich zu folgenden drei Gleichungen: $P_1 x_1 + P_2 x_2 + \ldots. = 0$, $P_1 y_1 + P^2 y_2 + \ldots. = 0$, $P_1 z_1 + P_2 z_2 + \ldots. = 0$ (III), wodurch die Relationen zwischen den parallelen Kräften und den Coordinaten der Angriffspunkte derselben gegeben sind. Das Product irgend einer Kraft in das Perpendikel, was von ihrem Angriffspunkte auf eine beliebige Ebene herabgelassen wird, heißt das Moment derselben rücksichtlich dieser Ebene; daher sind $P_1 x_1$, $P_2 x_2$ .... die Momente der Kräfte P_1, P_2 .... rücksichtlich der YZebene; eben so $P_1 y_1$, $P_2 y_2$ .... die Momente rücksichtlich der XZebene u. s. w. Wir können mit Hilfe dieser Ausdrucksweise folgenden Satz aufstellen: Sind parallele Kräfte

Digitized by Google

im G., so ist die Summe ihrer Momente rücksichtlich irgend einer festen Ebene gleich Null. Wirken auf einen Körper, oder was dasselbe ist, auf ein System von unveränderlich verbundenen Punkten Kräfte, die nicht im G. sind, so kann man immer mit Hilfe der Gleichungen (II) und (III) sowohl die Größe als auch die Coordinaten des Angriffspunktes derjenigen Kraft suchen, die noch hinzugefügt werden muß, damit G. unter ihnen stattfindet. Nimmt man in den Gleichungen (III) die Lage der Coordinatenaxen so an, daß eine derselben, z. B. die Zaxe parallel den Richtungen der Kräfte wird, so wird eine der Gleichungen, in dem erwähnten Falle die dritte, unnöthig, weil man den Angriffspunkt jeder Kraft auf ihrer Richtungslinie beliebig wo annehmen kann. — Die zweite Aufgabe, die Bedingungen des G. zu finden, wenn die Richtungen der Kräfte sämmtlich in einer und derselben Ebene liegen, erhält dadurch ihre Lösung, daß man jede derselben in zwei parallel den Coordinatenaxen zerlegt; hierdurch erhält man zwei Systeme paralleler Kräfte, deren jedes für sich im G. sein muß, was vier Gleichungen giebt, von denen das eine Paar ausdrückt, daß die Summe der Kräfte, das andere, daß die Summe ihrer Momente in Bezug auf die Coordinatenaxen verschwinden muß. Man kann sich jedoch leicht überzeugen, daß vom letzten Paare nur eine Gleichung oder eine Verbindung der beiden nöthig ist. Sind daher $P_1, P_2 \ldots$ solche Kräfte, $(\alpha_1\beta_1\gamma_1)$, $(\alpha_2\beta_2\gamma_2)$, ... die Winkel, die ihre Richtungslinien mit den Axen machen, und (x_1y_1), (x_2y_2), ... die Coordinaten ihrer Angriffspunkte, so hat man als Bedingungen des G. $P_1 \cos\alpha_1 + P_2 \cos\alpha_2 + \ldots = 0$, $P_1 \cos\beta_1 + P_2 \cos\beta_2 + \ldots = 0$, $P_1(y_1 \cos\alpha_1 - x_1 \cos\beta_1) + P_2(y_2 \cos\alpha_2 - x_2 \cos\beta_2) + \ldots = 0$ (IV). Hat man nun ein System von Kräften, die nach beliebigen Richtungen im Raume auf ein System von unveränderlich verbundenen Punkten wirken, so kann man, wie schon erwähnt, die Aufgabe, für sie die Bedingungen des G. anzugeben, auf jene zwei Aufgaben zurückführen, indem man die Kräfte in ein System paralleler Kräfte und solcher zerlegt, deren Richtungen in derselben Ebene liegen. Man findet dann auf ziemlich einfachem Wege 6 Bedingungsgleichungen, die nothwendig erfüllt sein müssen, wenn G. stattfinden soll. Es sind folgende: $P_1 \cos\alpha_1 + P_2 \cos\alpha_2 + \ldots = 0$, $P_1 \cos\beta_1 + P_2 \cos\beta_2 + \ldots = 0$, $P_1 \cos\gamma_1 + P_2 \cos\gamma_2 + \ldots = 0$, $P_1(y_1 \cos\alpha_1 - x_1 \cos\beta_1) + P_2(y_2 \cos\alpha_2 - x_2 \cos\beta_2) + \ldots = 0$, $P_1(x_1 \cos\gamma_1 - z_1 \cos\alpha_1) + P_2(x_2 \cos\gamma_2 - z_2 \cos\alpha_2) + \ldots = 0$, $P_1(y_1 \cos\gamma_1 - z_1 \cos\beta_1) + P_2(y_2 \cos\gamma_2 - z_2 \cos\beta_2) + \ldots = 0$ (V), wo $P_1 \ldots$, $\alpha_1 \ldots$ und $x_1 \ldots$ resp. die Kräfte, die Winkel der Richtungslinien mit den Axen und die Coordinaten ihrer Angriffspunkte bezeichnen. Hat ein System von Punkten irgend wo einen festen Punkt, um den es sich drehen kann, so sind nur die drei letzten Gleichungen für das G. nöthig; sind zwei Punkte fest, oder ist eine feste Axe vorhanden, so ist eine der drei letzten Gleichungen hinreichend, vorausgesetzt, daß der Körper nicht entlang der festen Axe hingleiten kann. Ist diese feste Axe, z. B. die Zaxe, so wird durch die vierte der Gleichungen (V) die Bedingung des G. gegeben. Dieser letzte Fall, die Bedingungen des G. für einen Körper zu finden,

Digitized by Google

der ſich nur um eine feſte Axe drehen kann, kommt ſehr häufig in der Praxis vor und wir wollen ihn noch etwas näher betrachten. Die feſte Axe ſei die Zaxe. Zerlegen wir nun jede der Kräfte in zwei, von denen die eine parallel der Zaxe gerichtet iſt, die andere aber in einer Ebene liegt, die ſenkrecht auf dieſer Axe iſt, ſo können wir jene erſten Kräfte alle vernachläſſigen, da ihre Wirkung durch die feſte Axe aufgehoben wird; die letzten aber, die ſämmtlich in parallelen Ebenen liegen, kann man als in einer einzigen Ebene, d. i. in der XYebene liegend betrachten, wofern man nur ihre Richtung und Entfernung von der feſten Axe nicht ändert. Hierdurch iſt alles auf eine Ebene reducirt, und man hat nur noch die Bedingungen des G. zu ſuchen, wenn ein in einer Ebene enthaltenes und um den Coordinatenanfang drehbares Syſtem von Punkten durch Kräfte ſollicitirt wird, die ebenfalls in dieſer Ebene liegen. Von dieſen Kräften werden die einen das Syſtem in dem einen, die andern im entgegengeſetzten Sinne um den Coordinatenanfang zu drehen ſtreben. Fällt man nun Perpendikel von dem feſten Punkte auf die Richtungslinie jeder Kraft, ſo läßt ſich leicht beweiſen, daß, wenn man die Producte bildet aus dieſen Perpendikeln in die entſprechenden Kräfte, die Summe der Producte aus allen den Kräften, die das Syſtem in dem einen Sinne zu drehen ſtreben, gleich ſein muß der Summe der Producte aus den andern Kräften, wenn G. vorhanden ſein ſoll. Dieſe Producte nennt man die Momente der Kräfte in Bezug auf einen feſten Punkt. Wird demnach ein um die Zaxe drehbares Syſtem von Punkten von beliebigen Kräften ſollicitirt, und wir zerlegen ſie auf die vorhin angegebene Weiſe in zwei Gruppen, von denen die einen parallel ſind der XYebene und P_1, P_2 .... Q_1, Q_2 .... heißen mögen, ſo daß die Kräfte P in dem einen, die Kräfte Q in dem andern Sinne zu drehen ſtreben: ſo wird G. ſtattfinden, wenn $P_1p_1 + P_2p_2 + \ldots = Q_1q_1 + Q_2q_2 + \ldots$, (VI) iſt, wo p_1, p_2, ... q_1, q_2 .... reſp. die Abſtände der Kräfte von der feſten Axe bezeichnen. Es heißen alſo P_1p_1, P_2p_2, ... Q_1q_1, Q_2q_2 .... die Momente der Kräfte rückſichtlich der Zaxe. — Es iſt wohl hier der paſſendſte Ort, noch des Princips der virtuellen Geſchwindigkeit Erwähnung zu thun; wir verzichten aber darauf, einen Beweis davon mitzutheilen, da er die Grenzen dieſes Werkes überſchreiten würde. Es kann uns hier nur darum zu thun ſein, die wichtigſten und allgemeinſten Formeln für das G. zuſammen zu ſtellen. Wird einem Syſteme von Punkten eine unendlich kleine Bewegung mitgetheilt, ſo daß jeder eine unendlich kleine Gerade beſchreibt, ohne jedoch hierdurch die Bedingungen zu verletzen, die dieſe Punkte unter einander verbinden, ſo heißen dieſe unendlich kleinen Geraden die virtuellen Geſchwindigkeiten dieſer Punkte; und wenn man ſie auf die Richtung der an dieſen Punkten angebrachten Kräften projicirt, ſo nennt man dieſe Projectionen die nach den Richtungen der Kräfte geſchätzten virtuellen Geſchwindigkeiten. Sind nun die Kräfte P_1, P_2, P_3 .... im G., ſo iſt die Summe der Producte aus dieſen Kräften in die zugehörigen nach den Richtungen der Kräfte geſchätzten virtuellen Geſchwindigkeiten p_1, p_2, p_3 ....

gleich Null, d. i. $P_1p_1 + P_2p_2 + P_3p_3 + \ldots = 0$ (VII), und umgekehrt, wenn dieſe Gleichung beſteht, ſo ſind die Kräfte P_1, P_2, P_3 .... im G. Dies iſt die allgemeinſte Darſtellung dieſes Princips; eine einfache Anwendung deſſelben ſiehe unter dem Art. Hebel. Ausführliche Belehrung über das, was wir hier mitgetheilt haben, ſo wie über andere noch hierher gehörige Aufgaben, z. B. die Bedingungen des G. biegſamer oder elaſtiſcher Körper zu finden, kann man durch jedes gute Lehrbuch der Statik ſich verſchaffen; wir wollen hier nur zwei erwähnen, nämlich Poisson, Traité dynamique und Möbius, Statik. Das Uebrige der Literatur werden wir unter dem Artikel Statik nachholen. — Bei der Anwendung der bisherigen Formeln auf praktiſche Gegenſtände muß man ihnen oft eine andere, für die gerade zu löſende Aufgabe mehr paſſende, Form geben. Es wird dann meiſtens die Aufgabe zu löſen ſein, zu mehrern Kräften, die entweder an einem Punkte oder auf einen Körper an verſchiedenen Punkten wirken, die zu finden, welche ihnen das G. hält. So können z. B. bei hängenden Brücken, wo von einem Punkte mehrere Seile ausgehen, an denen ihre Theile befeſtigt ſind, die Formeln (I) ihre Anwendung finden; dann drücken P_1, P_2, P_3 .... die Laſten aus, welche die einzelnen Seile zu tragen haben, und man wird fragen, welche Laſt drückt dann auf den Punkt, wo alle dieſe Seile befeſtigt ſind; es iſt das wichtig, um dieſem Punkte die gehörige Feſtigkeit zu geben. Die Formeln für das G. paralleler Kräfte (II) und (III) finden vorzüglich ihre Anwendung bei der Beſtimmung des Schwerpunktes der Körper, weil die auf die Körper wirkende Schwere als ein Syſtem paralleler Kräfte betrachtet werden kann. Ganz vorzüglich wichtig und ſichtbar für die Praxis iſt aber die Formel (VI); denn Bewegungen der Körper um eine feſte Axe kommen bei allen größern und kleinern Maſchinen faſt nur allein vor. Anwendungen finden ſich in den Artt. Hebel, Waage, Welle. Man vergl. ferner die Artt. Seilpolygon, Kettenlinie und Maſchine. 8.

Gleichmaß (Bauk.), ſ. v. a. Symmetrie.

Gleichſchwebende und **ungleichſchwebende Temperatur** (Akuſt.). Die Abweichung der Intervalle der 12 ganzen und halben Töne von ihrer geometriſchen Richtigkeit heißt Temperatur, die Abweichung eines jeden einzelnen Intervalls eine Schwebung. Werden die Unrichtigkeiten ganz gleichförmig vertheilt, ſo erhält man eine gleichſchwebende Temperatur, wo nicht aber eine ungleichſchwebende Temperatur. Unter den ungleichſchwebenden Temperaturen iſt die Kirnberger'ſche die berühmteſte. Die folgende Tabelle enthält die Verhältnißzahlen der Saitenlängen und Schwingungszahlen für die gleichſchwebende, die Kirnberger'ſche Temperatur für die 12 Töne einer Octave und zugleich die abſoluten Vibrationsmengen der eingeſtrichenen Octave, weil darin der normale Ton des Stimmens, nämlich $\bar{a}$ vorkommt, wofür die abſolute Menge von Schwingungen, 880 in 1 Secunde, angenommen worden iſt:

Digitized by Google

Töne.	Gleichschwebende Temperatur.			Kirnberger'sche Temperatur.		
	Saitenlängen.	Schwingungsmengen, relative.	Schwingungsmengen, absolute.	Saitenlängen.	Schwingungsmengen, relative.	Schwingungsmengen, absolute.
c	1,00000	1,00000	523,25	1,00000	1,00000	523,25
cis	0,94387	1,05946	554,39	0,94922	1,05349	551,24
d	0,89090	1,12246	587,33	0,88889	1,12500	588,66
dis	0,84090	1,18921	622,26	0,84375	1,18518	620,11
e	0,79370	1,25992	659,26	0,80000	1,25000	654,07
f	0,74915	1,33484	698,46	0,75000	1,33334	697,69
fis	0,70710	1,41421	739,99	0,71112	1,40625	735,82
g	0,66742	1,49831	783,99	0,66667	1,50000	784,88
gis	0,62996	1,58740	830,62	0,63281	1,58024	826,86
a	0,59461	1,68179	880,00	0,59629	1,67702	880,00
b	0,56123	1,78180	932,34	0,56250	1,77778	930,22
h	0,52973	1,88775	987,77	0,53334	1,87500	981,10
c	0,50000	2,00000	1046,51	0,50000	2,00000	1046,51

Gleichung, ist in der Astronomie ein, gewöhnlich mit constanten numerischen Coefficienten versehener, analytischer Ausdruck für eine solche Correction, durch welche die mittlere Bewegung irgend eines Himmelskörpers, z. B. eines Planeten, auf die wahre Bewegung ganz oder doch wenigstens zum Theil zurückgeführt wird. Einer jeden G. dieser Art liegt die Kenntniß von der Größe der Einwirkung der verschiedenen Kräfte, durch welche die mittlere oder gleichförmige Bewegung in die wahre oder ungleichförmige übergeht, zum Grunde. Die G. sind daher für den Calcul der physischen Astronomie, wie diese von Newton begründet und dann später weiter ausgebildet worden, ein sehr wichtiger Gegenstand. Es giebt eine Menge von G., die einzelnen kennen zu lernen wird das Studium von Werken, welche die Mechanik des Himmels vortragen, erfordert. Außer Anomalie, Evection, Variation und andern in diesem Wörterbuche besonders angeführten Gegenstände der Planetentheorie sind in den folgenden vier Artikeln noch vier der wichtigsten, sehr häufig vorkommenden Gleichungen abgehandelt.

Gleichung der Bahn (Astron.), ist derjenige Ausdruck, durch welchen die mittlere Länge eines Planeten auf die wahre Länge desselben gebracht wird.

Gleichung, jährliche (Astron.). Tycho de Brahe entdeckte diese, durch die Sonne verursachte, große Störung des Mondes in seiner Länge. Die Periode der jährlichen G. dauert ein Jahr, weil durch sie die Länge des Mondes in der ersten Hälfte des Jahres vermindert, in der andern Jahreshälfte aber wieder in gleichem Verhältnisse vermehrt wird. Denn es läßt sich leicht zeigen, daß die Centralkraft, mit welcher die Erde auf den Mond einwirkt, mithin auch die

Digitized by Google

elliptiſche Bewegung des Mondes, zur Zeit des erſten und letzten Viertels durch die Sonne nur äußerſt wenig vermehrt, dagegen zur Zeit des Neu- und Vollmondes etwas mehr vermindert, im Allgemeinen aber doch verringert werde, welche Verringerung der Centralkraft der Erde ſich hinſichtlich ihrer Wirkung durch die ganze Mondbahn erſtreckt.

Gleichung der Zeit (Aſtron.), iſt der für die Berechnung des Unterſchiedes x zwiſchen der wahren und mittlern Zeit (ſ. Zeitgleichung) entwickelte analytiſche Ausdruck:

$$x = 79'',4 \sin L + 435'',8 \cos L - 597'',1 \sin 2L + 1'',6 \cos 2L - 3'',4 \sin 3L - 18'',8 \cos 3L + 13,2 \sin 4L \ldots,$$

wo L die mittlere Länge der ſogenannten mittlern Sonne bezeichnet und x in Secunden ausgedrückt gefunden wird. Die Größe L iſt aber gleich der Summe der mittlern Anomalie und der Länge des Perigeums der Sonne. Die Entwickelung dieſer G. der Zeit — nach welcher die Größe x in den aſtronomiſchen Ephemeriden für jeden Tag des Jahres berechnet und aus den Ephemeriden alsdann in gute Kalender aufgenommen wird — findet ſich kurz und deutlich gegeben in Gehl. Phyſ. W. n. A. VIII. S. 912—914.

Gleichung des Mittelpunktes (Aſtron.), iſt der Unterſchied zwiſchen der mittlern und wahren Anomalie (ſ. Anomalie) oder die Differenz zwiſchen dem mittlern und wahren Orte eines Planeten oder Kometen. Deshalb heißt die wahre Anomalie auch die coäquirte Anomalie. — Die Mittelspunktsgleichung kann poſitiv und negativ, Null und ein Größtes werden. Wie das Maximum aus der gegebenen Excentricität der Bahn leicht gefunden werden könne, zeigt Gauß in ſeiner Theoria mot. corp. coel. p. 16. Das Zu- und Abnehmen der G. d. M. ſteht mit der Ungleichförmigkeit der heliocentriſchen Bewegung in genaueſtem Zuſammenhange.

Gleiswalze (Straßenbauk.), iſt ein Apparat mit einer großen eiſernen Walze, der, von Pferden gezogen, dazu dient, die auf einer Chauſſee entſtandenen Fahrgeleiſe durch Ausebenen zu vertilgen.

Glieder (Archit.), heißen die einzelnen Theile eines ganzen Geſimſes. Ihrer Beſtimmung nach theilt man ſie ein in: Tragende, welche zur Unterſtützung darauf folgender Bautheile dienen; bedeckende, die einen Bautheil beendigen und bekrönen; beſäumende, welche einen Bautheil einfaſſen; verbindende und trennende, welche die Abſonderung der Hauptglieder von einander bewirken. — Der Form nach ſind die G. gerade und gebogene. Gerade G. ſind: I. die Platte, das Hauptglied eines jeden Geſimſes, iſt ſcharfkantig und ſpringt weit über die unter ihr liegenden G. vor, und hat an der untern Fläche eine Aushöhlung, Regenrinne. Eine Platte mit nur weniger Ausladung heißt Band, und iſt dann gewöhnlich nicht mit andern G. verbunden, wie an ganz einfachen Gurtgeſimſen, wo durch ſie nur die Stockwerksabtheilung angezeigt wird. II. Das Plättchen, Riemen, Saum, ein ſcharfkantiges aber ganz kleines Glied, welches nur zur Verbindung größerer dient.

Digitized by Google

III. Gebogene G. sind: 1) der Rundstab, Pfuhl, 2) der gedrückte Pfuhl, 3) das Stäbchen, Reifchen, ein kleines gebogenes Glied, zur Verbindung größerer dienend, 4) der Viertelsstab, Wulst, 5) die Hohlkehle, 6) die Einziehung, 7) der Rinnleisten, 8) der Kehlleisten, Karnieß, 9) die Sturzrinne. Obgleich die gebogenen G. ursprünglich Theile eines Kreises sind, so weicht man doch in der neuern Architektur, dem Beispiele der Griechen folgend, hiervon ab und giebt denselben willkürlich aus freier Hand gezogene sanfte Krümmungen. Bei der Verbindung der architektonischen G. zu ganzen Gesimsen muß man große und kleine, gerade und gebogene gehörig abwechseln lassen, auch die höher angebrachten Gesimse in den Gliederungen kräftiger halten, als die dem Auge des Beschauers näher liegenden. Dem geläuterten Kunstsinne des Architekten muß es anheim gestellt bleiben, schöne Profilirungen der Gesimse zu erzeugen. — Man s. Gesims.

Globe de compression, Druckkugel, s. Minensystem. 1.

Globus (mathem. Geogr. u. Astron.), s. Erdglobus und Himmelsglobus.

Glückliche Tage (Chronol.), heißen in dem türkischen Kalender der 13., 14. und 15. Tag eines jeden Monates.

Glühende Kugeln (Artill.), sind rothglühend gemachte eiserne Vollkugeln. Sie sind das beste aller Brandgeschosse, aber nicht überall herzustellen. Sie werden glühend auf einen nassen Heuvorschlag geladen und besonders in den Strandbatterien angewendet. Ihre Wirkung ist sehr sicher, da sie größere Trefffähigkeit und mehr Percussionskraft besitzen, als Hohlkugeln, auch niemals durch Ersticken des Brandes in der Wirkung gehemmt werden können. — Die Ausdehnung der Kugeln beträgt 0,5 bis 0,75 Par. Zoll. — Nach 4 Stunden langem Erkaltenlassen zündete ein 24pfünder noch einen eichenen Klotz an. — 1.

Gnomon, nennt man eine aufgerichtete Säule oder eine andere im Großen ausgeführte Vorrichtung, verbunden mit einer entweder wirklich gezogenen oder nur angedeuteten Mittagslinie. Der G. dient, die Zeit der Culmination der Sonne, mithin den wahren Mittag zu bestimmen, sobald es die Absicht ist, nicht jeden Augenblick zu wissen, welche wahre Sonnenzeit es eben ist; die Alten gebrauchten spitze, auf ebenem und horizontalem Boden stehende, Säulen. Anaximander wandte einen solchen G. auch dazu an, die mittägliche Sonnenhöhe zur Zeit beider Solistitien zu messen. In Rom war zur Zeit des Kaisers Augustus ein Obelisk als G. aufgerichtet. — Ein G., mag er nun in eine scharfe Spitze auslaufen, oder eine dünne senkrechte Stange oder auch eine Kugel tragen, giebt dennoch den Augenblick des wahren Mittags nicht ganz zuverlässig an, wenn auch die, auf dem ebenen horizontalen Boden gezogene, Mittagslinie hinsichtlich ihrer Richtung ganz genau ist. Denn bei einem niedrigen G. geschieht das Fortrücken des Schattens so langsam, daß man den Eintritt der Schattenlinie in die Mittagslinie kaum zwei Zeitsecunden sicher zu beobachten im Stande ist; und bei höhern G. verursacht der sogenannte Halb-

Digitized by Google

ſchatten eine Unſicherheit, die mit der Entfernung des den Schatten werfenden Körpers zunimmt, wodurch aber der jetzt erlangte Vortheil eines ſchnellen Fortrückens des Schattens wieder gänzlich verloren geht. — Dieſe Erfahrungen haben zu einer andern Einrichtung des G. Anlaß gegeben. Man bringt nämlich ſtatt einer, den Schatten werfenden, Säule lieber in anſehnlicher Höhe eine geringe kreisförmige Oeffnung in einer undurchſichtigen Platte an, ſo daß durch dieſe Oeffnung ein kleines Sonnenbild in einen völlig dunkel gemachten Raum auf den horizontalen Boden, in deſſen Ebene die Mittagslinie genau eingezeichnet iſt, fallen kann. Allerdings wird dann die Bewegung des Sonnenbildes auf dem Boden ſehr ſchnell vor ſich gehen, dem ungeachtet wird der Halbſchatten den Rand des Sonnenbildes ein wenig verwaſchen zeigen, wodurch die Beobachtung noch immer etwas ungenau bleiben muß. Lemonnier brachte zwar, um dieſem Uebelſtande abzuhelfen, an dem G. zu St. Sulpice in Paris ein Converglas von 80 Fuß Brennweite an, um ſcharf begrenzte Sonnenbilder zu erhalten, erreichte jedoch ſeine Abſicht nur bisweilen, weil bei ungleicher Mittagshöhe der Sonne das Bild derſelben auf dem horizontalen Boden in ſehr ungleichen Entfernungen lag, für welche jenes Converglas wegen ſeiner unveränderlichen Brennweite natürlich nicht ſtets gehörig wirken konnte. — Man ſ. auch den Art. Filargnomon.

Gnomonik, iſt die Kunſt Sonnenuhren zu verfertigen. Man hat verſchiedene Sonnenuhren, als horizontale und verticale, Morgen- und Abend-, Mittags- und Mitternachts-, Aequatoreal- und Polaruhren u. ſ. w., welche alle entweder feſte oder tragbare ſein können. Zu den letztern, die nach einer Magnetnadel oder nach einer gezogenen Mittagslinie geſtellt werden müſſen, kann man auch die Ringuhren rechnen. Mit Ausnahme der letztern werden alle Sonnenuhren mit einem Stifte oder Zeiger (deſſen Schatten die Zeit angiebt) verſehen, welcher mit der Erd- oder Weltaxe parallel laufen muß. — Die G. war ſchon bei den Alten bekannt; aber nach Erfindung unſerer Räderuhren ſind die Sonnenuhren, wegen mancher ihrer Natur nach unvermeidlichen Mängel, weniger im Gebrauche geblieben, als ihre geometriſche Conſtruction wiſſenſchaftlicher behandelt worden iſt, worüber man folgende Schriften nachſehen kann: Käſtner's „Anfangsgründe der angewandten Mathematik;" Duséjour, Traité analyt. sur le mouv. appar. des corps cél.; Mallet, Gnomonique graph. Par. 1815; Helfzenrieder's Vollſtänd. Unterr. gute Sonnenuhren zu machen, Augsb. 1790; Bion's Mathem. Werkſchule, Frankf. u. Leipz. 1712; Lory's Gnomonik u. ſ. w. Salzb. 1781; Brouwer, Respons. ad quaestion. astron., quibus form. construuntur horologia solaria etc. Leyd. 1818; Littrow's Gnomonik u. ſ. w. Wien 1831.

Gnomoniſcher Apparat, iſt ein von Lehmann (in Magdeburg) erfundenes Inſtrument, mit Hilfe deſſen man bei hellem Sonnenſchein nicht allein die Aequator- und Polhöhe eines Ortes in Graden und Minuten genau aufzufinden, ſondern auch mittels eines dazu gehörenden, ſolid conſtruirten, künſtlichen Horizonts, ohne Beobachtung

Digitized by Google

correspondirender Sonnenhöhen und ohne Benutzung der Magnetnadel, nach 2 verschiedenen gnomonischen Methoden binnen weniger Stunden eine regelmäßige Mittagslinie zu ziehen im Stande ist.

Gölle (Schiffsbauk.), ein plattes zum Holztransport dienendes, Flußschiff von 40 Ellen Länge.

Göpel, Gaipel, s. Haspel.

Goldene Regel (Arithm.), s. v. a. Regel de tri.

Goldene Zahl (Chronol.), s. Epakte.

Goldene Zahl, russische (Chronol.), s. Epacta.

Gold- und Silbergewicht, ist das Gewicht, womit die edlen Metalle gewogen werden, und ist hiervon wohl zu unterscheiden das Gold- und Silberprobegewicht oder das sogenannte Probirgewicht, welches nur dazu dient, um die Feinheit oder den inneren Gehalt der Gold- oder Silbermünzen, oder der Barren (s. d. Art.) oder andrer Massen der edlen Metalle zu bestimmen. Die Einheit bei diesem Probirgewicht ist in Deutschland (gleichwie meistentheils bei dem eigentlichen Gold- und Silbergewicht) die cöln. Mark, die man beim Golde in 24 Karat à 12 Grän, und beim Silber in 16 Loth à 18 Grän eintheilt, so daß also bei beiden 1 Mark = 288 Grän ist. In England, wo das Troy-Pfund die Einheit ist, wird dieses als Goldprobegewicht zu 24 Carats à 4 Grains, à 4 Quarts, als Silberprobegewicht aber zu 12 Ounces (Unzen) à 12 Pennyweights (Pfenniggewicht) gerechnet. In Frankreich wird beim Probirgewicht die Feinheit des Goldes und Silbers in Millièmes (Tausendtheilen) angegeben, indem das Ganze (irgend eine beliebige Einheit) in 1000 Millièmes eingetheilt wird. Die französische Angabe $\frac{916}{1000}$ fein entspricht also beim Golde unserm 21 Karat fein, beim Silber aber unserm 14 Loth fein. Früher war daselbst das Gold-, Silber- und Münzgewicht die Marc, welche in 8 Onces à 8 Gros à 3 Deniers à 24 Grains eingetheilt ward, (also 1 Marc = 4608 Grains), als Probirgewicht aber war die Marc Gold eingetheilt in 24 Carats à 32 Parties (Theile) und die Marc Silber in 12 Deniers à 24 Grains. In Rußland wird das Pfund, welches nach officieller Angabe = 409,5174 Grammen ist, in 96 Solotnik à 96 Theile (Doli) getheilt (also 1 russisches Pf. = 9216 Doli), und dient hier für alle Verhältnisse, d. h. es ist ein und dasselbe beim Handelsgewicht, so wie beim Gold- und Silbergewicht, beim Probir- und Münzgewicht. Die in andern Ländern hierüber geltenden Bestimmungen müssen wir als zu weit führend hier übergehen. Was nun das eigentliche Gold- und Silbergewicht anlangt, das zur Bestimmung der Quantität gebraucht wird, so dient hierzu in Deutschland fast durchgängig die cöln. Mark, welche neuerdings blos noch entweder in 16 Loth à 18 Grän, oder in 16 Loth à 4 Quent eingetheilt wird. Früherhin ward im Geschäftsverkehr die Mark, wie folgt, eingetheilt: 1 Mark = 8 Unzen = 16 Loth = 64 Quentchen = 256 Pfennige = 512 Heller = 4864 holländische As; in den Münzstätten aber in 16 Loth, 64 Quentchen, 256 Pfennige, 65536 cöln. Richtpfennige. — Das Gewicht der cöln. Mark ist von dem deutschen Münzvereine zu 233,855... Gram-

Digitized by Google

men angenommen, übrigens aber variirt es auf den verschiedenen Plätzen. So wiegt z. B. in Leipzig 1 cöln. Mk. 233,8123, in Hamburg 233,85489, in Wien 233,87, in Frankfurt a. M. 233,9569 Gramme. Die Wiener Mark aber ist = 280,644 Gramme, und 5 Wiener Mark werden = 6 Wiener cöln. Mark gerechnet; die Augsburger Mark ist 235,924 Gramme schwer, und 99¼ Augsburger Mark = 100 cöln. Mark. In Frankreich ist das Gold- und Silbergewicht das Kilogramm (= 1000 Grammes), und 1 Kilogr. = 4,276 Vereins-Mark. In England ist die Gewichtseinheit das Troy-Pfund (= 373,246 Gramme), welches in 12 Ounces à 20 Pennyweights à 24 Grains eingetheilt wird und also 5760 Grains enthält. 18.

Goldgulden, s. Gulden. 18.

Gold- und Silber-Rechnung. Es kommen hierbei hauptsächlich zwei Fälle vor, indem zu berechnen ist 1) das in einer gewissen Quantität beschickten Metalls enthaltene feine Gold oder Silber, und 2) der Werth von einer gewissen Quantität Gold oder Silber, nach dem gegebenen Preise. Wegen der hierher gehörenden Berechnungen aber sehe man den Art. Barren, da dort die Sache, soweit in diesem Werke darauf eingegangen werden kann, bereits erklärt und durch Beispiele erläutert ist. 18.

Gold- und Silber-Verhältniß oder **Berechnung des Werthverhältnisses des Goldes zum Silber.** Da die Preise für diese edlen Metalle nicht fest, sondern veränderlich sind, so folgt daraus, daß das Werth- oder Preisverhältniß des Goldes zum Silber sich zu verschiedenen Zeiten anders herausstellen wird, und also von einem festen Verhältnisse der beiden edlen Münzmetalle gegen einander keine Rede sein kann. Abgesehen aber noch von diesen durch die Handelsverhältnisse bedingten Veränderungen im Preisverhältniß beider edlen Metalle, hat sich der Werth des Goldes zu dem des Silbers auch im Laufe der Zeit, d. h. wenn man größere Zeiträume dabei in's Auge faßt, verschieden und zwar im Ganzen steigend herausgestellt. Denn während das Gold in der alten und mittlern Zeit ungefähr einen 10—12 fachen Werth des Silbers hatte, stieg es nach der Entdeckung von Amerika auf das 15 fache. Durch die reiche Ausbeute der Goldbergwerke Brasiliens fiel es im 18. Jahrhundert zwar auf das 14—13½ fache herab, kam aber dann, als dieselbe sich verminderte, nach und nach wieder empor, so daß das jetzige Verhältniß des Goldes zum Silber ungefähr wie 1 : 15½ ist. Daß übrigens das Gold bei den handeltreibenden Völkern einen sehr ungleichen Werth hat und daher auch das Werthverhältniß desselben zum Silber sehr verschieden ist, ist eine sich von selbst erklärende Sache, da der Werth desselben sich (theils nach den Gewinnungskosten, hauptsächlich aber) danach bestimmt, in welchem Mengenverhältniß beide Metalle ausgebeutet oder gewonnen werden, und folglich das Gold da am theuersten ist, wo sehr viel Silber gewonnen wird, wie z. B. in Spanien, wegen der reichen Silberausbeute von dessen amerikanischen Minen, so daß es vor einem halben Jahrhunderte ungefähr 15½ Mal so hoch als das Silber von der dortigen Regierung angesetzt ward, während

Digitized by Google

dagegen in Portugal es am wohlfeilsten in Europa war, da dieser Staat so viel Gold in Brasilien gewann, daß das Gold nur einen 13⅓ fachen Werth des Silbers um's Jahr 1792 hatte. In den mittlern Staaten Europas war zu dieser Zeit das Verhältniß des Goldes zum Silber wie 1 : 14½ bis 14⅔. Der höchste aber unter den bekannten Werthen des Goldes ist in Bengalen, wo sich das Verhältniß wie 1 : 16¾ herausgestellt hat. Hieraus ergiebt sich nun, daß der Preis nach den Zeitumständen wechselnd ist, und überhaupt das Verhältniß des Goldes zum Silber sich in dem einen Lande anders gestaltet als in dem andern. Wichtig aber ist es für jeden Staat, den Werth des Goldes zu dem des Silbers in ein richtiges Verhältniß zu stellen, weil er sich sonst dem Nachtheile aussetzen würde, daß entweder seine Gold- oder seine Silbermünze, je nachdem nämlich die eine oder die andre zu niedrig angeschlagen wäre, aus dem Lande geführt und eingeschmolzen würde. Das Verhältniß beider Metalle zu einander, wie solches einem gewissen Münzfuße zum Grunde liegt, heißt nun das gesetzliche. Daneben aber giebt es noch ein anderes, durch den Handel bedingtes Verhältniß, das Handelsverhältniß deshalb genannt. Dieses ergiebt sich nun entweder aus den Preisen, welche gleichzeitig für beide edle Metalle bezahlt werden, oder aus dem Handels- oder Courswerthe der Münzen. Zur praktischen Erläuterung der Sache lassen wir jetzt einige Beispiele folgen.

1) Berechnungen über das gesetzliche Verhältniß.

1) In welchem Verhältnisse steht in Preußen das Gold zum Silber, wenn 38,7692 St. Friedrichsd'or à 5⅓ Thlr. aus der Mark fein Gold und 14 Thlr. aus der Mark fein Silber ausgeprägt werden?

$$\begin{array}{rl} x & = 1 \text{ Mk. f. Gold} \\ 1 & = 38{,}7692 \text{ Frd'or} \\ 1 & = 5\tfrac{1}{3} \text{ Thlr.} \\ 14 & = 1 \text{ Mk f. Silber} \\ \hline x & = 15{,}6923. \end{array}$$

Das Verhältniß ist also wie 1 : 15,7 circa. Oder, da 193,846154 Thaler Gold (193$\frac{1}{13}$) auf 1 cöln. Mark fein Gold geben und durch Feststellung des Friedrichsd'or auf 5⅓ Thlr. Courant 100 Thlr. Gold = 113⅓ Thlr. Courant sind, so ist 1 Mark fein Gold in Frd'or:

$$\begin{array}{rl} x & = 1 \text{ Mk. f. Gold} \\ 1 & = 193\tfrac{1}{13} \text{ Thlr. Gold} \\ 100 & = 113\tfrac{1}{3} \text{ Thlr. Ct.} \\ \hline x & = 219{,}692308 \text{ Thlr. Ct.}, \end{array}$$

also das Verhältniß zwischen Gold und Silber wie 219,692308 zu 14 Thlr., oder wie 15,6923 : 1, wie wir bereits oben auf andere Weise fanden. Dieses Verhältniß aber ist, eben weil die Regierung einen festen Preis für die Goldmünze (den Frd'or) gesetzt hat, ein jetzt in Preußen feststehendes. 2) Welches ist in Sachsen das Verhältniß des Goldes zum Silber, wenn auf die feine Mark Gold 38$\frac{1}{12}$ Augustd'or gehen und 14 Thlr. aus der Mark fein Silber geprägt werden?

Digitized by Google

x = 1 Mk. f. Gold
1 = 38 1/13 Auguſtd'or
20 = 110 Thlr. Courant
14 = 1 Mk. f. Silber

x = 15 3/13 oder 15,230...

Da in Sachſen die Goldmünze (der Auguſtd'or) keinen feſten Preis (wie in Preußen) hat, ſo mußte zur Auffindung des Verhältniſſes gegen das Silber ein Agio auf die Goldmünze (à 5 Thlr. Gold) gerechnet werden, und nahmen wir dabei ein Durchſchnitts-Agio von 10 0/0 an. Uebrigens hätte man, da die Auguſtd'or 21 7/8 Karat fein ſind und 35 St. auf die rauhe Mark gehen, das Verhältniß auch ſo finden können:

x = 1 Mk. f. Gold
1 = 24 Karat f.
21 7/8 = 35 Auguſtd'or
20 = 110 Thlr. Courant
14 = 1 Mk. f. Silber

x = 15 3/13 oder 15,230..., wie oben.

Dieſes Verhältniß würde ſich natürlich höher herausſtellen, wenn man ein höheres Agio annähme. Denn geſetzt, man nähme 12 0/0 an (wie jetzt die Louisd'or in Leipzig ungefähr ſtehen), ſo wäre das Verhältniß des Goldes zum Silber wie 1 : 15,507..., oder endlich, da geſetzmäßig eben ſoviel Stück Auguſtd'or, als Friedrichsd'or auf eine cöln. Mk. fein Gold gehen (nämlich 38,7692 St.), ſo würde das Verhältniß, bei 13 1/3 0/0 Agio, ſich ganz ſo wie in Preußen herausſtellen. 3) Wenn in England 31,940 Sovereigns (à 20 ß Sterl.) auf die feine Mk. Gold gehen und 38,850 Schillings-Stücke in der rauhen Mk. Silber enthalten ſind, wie verhält ſich dann das Gold zum Silber?

x = 1 Mk. f. Gold
1 = 31,94 Sover.
1 = 20 ß
38,85 = 14,8 Lth. f.
16 = 1 Mk. f. Silber

x = 15,2095.

Das Verhältniß iſt alſo wie 1 : 15,21 circa. Daſſelbe Reſultat ergiebt ſich, ſobald man die Stückzahl der Sovereigns (à 22 Kar. fein) aus der rauhen cöln. Mark dabei zum Grunde legt, alſo:

x = 1 Mk. f. Gold
11 = 12 Mk. r.
1 = 29,2783 Sover.
1 = 20 ß
38,85 = 1 Mk. r.
40 = 37 Mk. f. Silber

x = 15,2095.

Bemerkung. Das Münzgold (Standard) iſt nämlich 22 Karat fein und enthält alſo 1/12 reines Gold, das Münzſilber aber iſt 11 Ounces 2 Pennyweights fein und enthält folglich 11/12 fein Silber.

Digitized by Google

2) Berechnungen über das Handelsverhältniß.

1) Welches iſt das Verhältniß des Goldes zum Silber in Wien, wenn auf 1 cöln. Mark fein 67,964 St. Ducaten gehen, das Agio $2\frac{3}{4}\,\%$ iſt und 1 wiener Mark f. Silber 24 Fl. Conv.-Münze koſtet?

$$\begin{aligned} x &= 1 \text{ w. Mk. fein Gold} \\ 5 &= 6 \text{ cöln. Mk.} \\ 1 &= 67{,}964 \text{ St. Duc.} \\ 1 &= 4\tfrac{1}{2} \text{ Fl. Gold} \\ 100 &= 102\tfrac{3}{4} \text{ Fl. Conv.-Mze} \\ 24 &= 1 \text{ w. Mk. f. Silber} \\ \hline x &= 15{,}7124, \text{ alſo wie } 1 : 15{,}7124. \end{aligned}$$

2) Wie iſt in Frankreich das Verhältniß vom Werthe des Goldes zum Silber, wenn das Kilogramm Louisd'or à $\frac{901}{1000}$ fein 3097 fr. 44 cs. koſtet und der Cours 10. 25 iſt (d. i. 10 fr. 25 cs. Agio auf jede 1000 fr. des feſten Preiſes), das Kilogr. Neuthaler v. 6 Liv. à $\frac{911}{1000}$ fein aber mit 200 fr. 42 cs. nebſt $12\,\%_{00}$ Agio bezahlt wird?

a) Werth des Goldes:

$$\begin{aligned} x &= 1000 \text{ Grammes} \\ 901 &= 3097{,}44 \text{ fr.} \\ 1000 &= 1010{,}25 \text{ fr. mit Agio} \\ \hline x &= 3473{,}017 \text{ fr.} \end{aligned}$$

b) Werth des Silbers:

$$\begin{aligned} x &= 1000 \text{ Gr.} \\ 911 &= 200{,}42 \text{ fr.} \\ 1000 &= 1012 \text{ fr. mit Agio} \\ \hline x &= 222{,}640 \text{ fr.} \end{aligned}$$

alſo $222640 : 3473017 = 15{,}599249\ldots$ und mithin iſt das Gold ca. 15,6 Mal theurer als das Silber.

Probe, indem wir beides durch einen Satz berechnen:

$$\begin{aligned} x &= 1000 \\ 901 &= 3097{,}44 \\ 1000 &= 1010{,}25 \\ 1012 &= 1000 \\ 200{,}42 &= 911 \\ \hline x &= 15599{,}25\ldots, \end{aligned}$$

alſo 1000 Gr. Gold = 15599,25... Gr. Silber, ſo daß folglich das Verhältniß wie $1 : 15{,}59925\ldots$ iſt.

3) Wie iſt das Verhältniß in England, wenn 1 Pfund Münz- oder Standardgold zu $46\frac{2}{11}$ Sovereigns (à 20 ß) ausgeprägt wird und die Unze Standardſilber 5 ß 2 d. koſtet?

$$\begin{aligned} x &= 1 \text{ Pfund Standardgold} \\ 1 &= 46\tfrac{2}{11} \text{ Sover.} \\ 1 &= 20 \text{ ß} \\ 5\tfrac{1}{6} &= 1 \text{ Unze Standardſilber} \\ 12 &= 1 \text{ Pfund} \\ \hline x &= 15{,}073, \text{ alſo wie } 1 : 15{,}073. \end{aligned}$$

Bemerkung. Das geſetzliche Verhältniß aber, da das Pfund Münzſilber zu 66 Schillingen ausgeprägt wird, ſtellt ſich wie $1 : 14{,}1590\ldots$, nämlich $\frac{46\frac{2}{11} \times 20}{66} = 14{,}1590\ldots$ Daß ſich aber in England der Werth des Goldes ſo niedrig herausſtellt, liegt in der zu hohen Ausprägung des engliſchen Silbergeldes.

4) Wie ſtellt ſich das Verhältniß in Holland, wenn das Kilogramm (Pond) f. Gold in Amſterdam 1442 fl. 60 cts. feſt, mit $12\frac{1}{7}\frac{11}{17}$ Agio, koſtet, das Kilogr. fein Silber aber 104 fl. 75 cts.?

x = 1 Kilogr.
1 = 1442,6 fl. holl. Ct.
100 = 112,5 fl. mit Agio
104,75 = 1 Kilogr. f. Silber

x = 15,493, alſo wie 1 : 15,493.

5) Wenn in Hamburg 67 St. Ducaten, à $23\frac{1}{2}$ Karat fein, auf die rauhe cöln. Mark gehen, der Cours der Ducaten 102 ß Bco. (per Stück) iſt, die cöln. Mark f. Silber aber mit $27\frac{3}{4}$ Mk. Bco. bezahlt wird, wie verhält ſich dann das Gold zum Silber?

x = 1 cöln. Mk. f. Gold
1 = 24 Karat
$23\frac{1}{2}$ = 67 Duc.
1 = 102 ß Bco.
16 = 1 Mk. Bco.
$27\frac{3}{4}$ = 1 cöln. Mk. f. Silber

x = 15,72, alſo wie 1 : 15,72. 18.

Goldvaluta, ſ. Valuta.

Goldwaage, iſt eine gewöhnliche Waage von kleiner Dimenſion, die, unter Anwendung hierzu beſonders angefertigter Gewichte (Goldgewichte), zur Beſtimmung des Gewichtes verſchiedener Goldmünzen dient, um zu erfahren, ob die gewogenen Goldmünzen das vorgeſchriebene Gewicht haben oder zu leicht ſind, welches letztere in Abgewicht angegeben wird.

Gorpiaeus (Chronol.), war im Kalender der Macedonier der 11. Monat, dann aber der 9., als ſie das Julianiſche Sonnenjahr angenommen hatten.

Gothiſcher Bauſtyl (Bauk.), die unpaſſende und unbegründete Benennung derjenigen Bauart, die vom Verfalle der griechiſch-römiſchen Baukunſt an bis zum Anfange des 16. Jahrhunderts in den meiſten europäiſchen Ländern herrſchend geweſen iſt.

Gothiſcher Bogen (Bauk.), ſ. v. a. Spitzbogen (ſ. Bogen).

Gouelettes (Schiffsbauk.), heißen die franzöſiſchen, kleinen platten, bis 6 Fuß tief im Waſſer gehenden Küſtenfahrzeuge von 25 bis 30 Tonnen Gehalt.

Grabe (Metrol.), iſt ein in Tyrol gebräuchliches Feldmaß = 248,8 Wiener □ Klafter, 80 □ Ruthen groß; 1,25 G. = 1 Starland und 5 G. = 1 Tagmat.

Graben (Waſſerbauk.), ein in die Erde bewerkſtelligter ſchmaler und langer Einſchnitt mit abgedachten Seitenwänden, mit 2 bis 3 Fuß breiter Sohle. Die G. dienen entweder zur Ableitung des Waſſers oder als Grenzen.

Graben (Fortif.), dient, um das Hauptmaterial zur Erbauung jeder Bruſtwehr und jedes Walles zu liefern und um als Hauptan-

Digitized by Google

näherungshinderniß die Sturmfreiheit des Walles zu begründen. Bei Festungen unterscheidet man trockene und nasse Gräben, am besten sind wohl die mit Schleußenmanoeuvre versehenen trockenen Gräben, die alle Vortheile der trockenen besitzen und durch Ueberschwemmungen die Angriffsarbeiten zerstören können. Nasse Gräben haben den Vortheil, die Sturmsicherheit zu erhöhen, beschränken aber die Communication ganz außerordentlich. Trockene Gräben erfordern größere Wallhöhen, um gegen den gewaltsamen Angriff gesichert zu sein, befördern aber die Offensive — das Hauptelement jeder guten Befestigung. Ueber die Dimensionen und die Anlage und Vertheidigung der Gräben s. d. Artikel Bastionär-, Caponière- und Tenaillensysteme und Feldbefestigung. 1.

Grabenleitung (Wasserbauk.), heißen die Wassergräben, welche Behufs der Entwässerung eines Landstriches angelegt werden.

Grabenscheere, s. Tenaille.

Grabensohle (Fortif.), ist die Grundfläche des Grabens. 1.

Grabenübergang (Fortif.), ist diejenige Anlage von Angriffsarbeiten, welche die Herstellung eines gedeckten Uebergangs über den Graben bezwecken. Bei trocknen Gräben wird dieser Weg durch eine Brustwehr gegen die gegenüberliegende Flanke oder dergleichen gedeckt; bei nassen Gräben ist der Bau schwieriger, besonders bei Schleußenmanoeuvern, die eine Bock- oder Schanzkorbbrücke nöthig machen. Im Uebrigen s. Belagerung einer Festung. 1.

Grabenvertheidigung, s. Graben. 1.

Grabenzug (Wasserbauk.), wird die Richtung genannt, die man irgend einem anzulegenden Graben oder Canale giebt.

Grabstichel (Astrogn.), ein südliches, zwischen dem Eridanus, der Taube, Pendeluhr und Malerstaffelei befindliches, kleines Sternbild von dem bloßen Auge unkenntlichen Sternen.

Grad, ist der 360. Theil eines ganzen Kreises, so daß 180 G. auf den halben und 90 G. auf den Viertelskreis (Quadranten oder rechten Winkel) kommen. Die Zahl 360 ist schon sehr frühzeitig und wahrscheinlich deshalb gewählt worden, weil in ihr sehr viele Zahlen ohne Rest aufgehen, nämlich 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 15, 18, 20, 24, 30, 36, 40, 45, 60, 72, 90, 120, 180. Der G. ist von relativer Größe, da sich dieselbe nach der Größe des Umfangs eines Kreises richtet. Der G. wird in 60 gleiche, Minuten genannte, Theile und die Minute wieder in 60 gleiche, Secunden genannte, Theile getheilt. Man bezeichnet die Grade mit °, die Minuten mit ′ und die Secunden mit ″. Der Grad ist = 0.0174532925 des Kreishalbmessers, indem 57° 14′ 44″,8... auf der Peripherie des Kreises dem Halbmesser genau gleich sind. Alle Kreise auf der Erd- und Himmelskugel, in der Geometrie (Kreisbogen und Winkel) werden in 360° getheilt. — Die Franzosen hatten während der großen Revolution den Kreis in 400°, den Grad in 100′ und die Minute in 100″ getheilt. Diese Decimaltheilung des Quadranten in 100° wurde mit den gewöhnlichen Bezeichnungen der

Decimalbrüche auf den Quadranten zurückgeführt, ſo daß man z. B. 0ᵍ,053997 ſtatt 5° 39′ 97″ ſchrieb. — Endlich giebt es auch Grade eines Thermometers, Hygrometers u. ſ. w.; man ſ. deshalb die Artikel Hygrometer und Thermometer.

Gradbogen, nennt man an jedem Inſtrumente, mit welchem Winkel gemeſſen werden können, denjenigen Theil, auf deſſen Fläche eine Eintheilung in Graden angebracht iſt, und zwar von 360, 180, 90, 60 oder 45 Graden, je nachdem am Inſtrumente ein ganzer Kreis, Halbkreis, Quadrant, Sextant oder Octant, vorhanden iſt.

Gradbogen (Markſcheid.), iſt ein ganz einfach conſtruirtes Inſtrument zur Beſtimmung von Neigungswinkeln gerader Linien gegen den Horizont, und beſteht aus einem gewöhnlich in Viertelgrade getheilten Halbkreiſe (von dünnem Meſſingblech), mit 2 Haken zum Aufhängen an einer ſtraff ausgeſpannten Schnure. Von dem Centrum des eingetheilten Halbkreiſes hängt ein Loth herab, deſſen Faden bei horizontaler Lage der Schnure im Nullpunkte der Theilung einſpielen muß.

Gradmeſſer, ſ. v. a. Transporteur (ſ. d.).

Gradmeſſungen (Geod.), nennt man diejenigen großen aſtronomiſch-trigonometriſchen Vermeſſungen, welche zur Beſtimmung der Größe und Geſtalt der Erde irgendwo auf der Erdoberfläche nach gewiſſen Regeln und unter Anwendung ſehr feiner, zuverläſſiger Werkzeuge mit möglichſt größter Genauigkeit und Vorſicht angeſtellt werden. Es giebt 2 Arten von G.: Breiten- und Längengradmeſſungen; erſtere geſchehen in der Richtung der Meridiankreiſe, letztere aber in der Richtung der Parallelkreiſe. Bei einer Breitengradmeſſung ſucht man die in einem genau bekannten Längenmaße (Meter oder Toiſen) ausgedrückte Länge eines Grades des elliptiſchen Meridianes wenigſtens unter zwei verſchiedenen geographiſchen Breiten als Endreſultate zu erlangen. Theoretiſchen und bereits gewonnenen Erfahrungsgründen zufolge kann man die Erde als ein an den Polen abgeplattetes elliptiſches Sphäroid, durch Umdrehung um die kleine Axe entſtanden, annehmen, und auf dieſe Annahme gründet ſich nun die Herleitung des numeriſchen Werthes der Abplattung der Erde (ſ. d.) aus jenen Reſultaten durch Rechnung. Bezeichnen nämlich g und G die Längen beider gemeſſenen Grade, ψ und φ die ihnen entſprechenden geographiſchen Breiten, 2a den Aequatorealdurchmeſſer und 2b die Rotationsaxe; ſo iſt $\frac{a-b}{a}$ die Abplattung, und demnach nach Maupertuis, der a = 1 ſetzt: $1-b = \frac{G-g}{3(G\sin^2\varphi - g\sin^2\psi)}$ 1). Ferner hat man, um das Verhältniß zwiſchen a und b zu finden, nach Bohnenberger, ſobald $\frac{a^2-b^2}{a^2} = e^2$ geſetzt wird, erſtens $e^2 = \frac{\sqrt[3]{G^2} - \sqrt[3]{g^2}}{\sqrt[3]{G^2}.\sin^2\psi - \sqrt[3]{g^2}.\sin^2\varphi}$ 2) und zweitens das geſuchte Axenverhältniß $b:a = \sqrt{1-e^2}:1$ 3). Um aber mit gewöhnlichen Logarithmen von 6 oder 7 Decimalſtellen

Digitized by Google

den Werth von e^2 noch genauer als mittels der Formel 1) berechnen zu können, bediene man ſich der Gleichung:

$$e^2 = \frac{2D}{\sin^2\psi \sin^2 u} + \frac{D^2}{\sin^2\psi \sin^2 u} + \frac{4D^3}{3(\sin^2\varphi \sin^2\psi)} + \ldots 4),$$

wo der Kürze wegen $D = \frac{G-g}{3G}$ und $\cos u = \sqrt[3]{\frac{g}{G}\left(\frac{\sin\varphi}{\sin\psi}\right)}$ geſetzt worden iſt, und dann hat man auch

$$\frac{a-b}{a} = \tfrac{1}{2}e^2 + \frac{1}{2.4}e^4 + \frac{1.3}{2.4.6}e^6 + \ldots 5).$$

Was nun eine Längengradmeſſung betrifft, ſo iſt die ſcharfe Beſtimmung des Längenunterſchiedes der beiden Endpunkte von auf verſchiedenen Parallelkreiſen gemeſſenen Bogen noch weit ſchwieriger als die Beſtimmung der Polhöhen, die bei einer Breitengradmeſſung erforderlich iſt. Um nun aus gemeſſenen Parallelen, verglichen mit bekannten Breitengraden, die Abplattung des Erdſphäroids zu finden, ſo ſeien φ und ψ die Breitengrade der äußerſten Punkte des verglichenen Meridianbogens A, P die Größe des im Parallelkreiſe unter der Breite H gemeſſenen Bogens B und π die bekannte Ludolph'ſche Zahl = 3,1412....; ſo hat man nach Puiſſant zur Beſtimmung der Größen A, B und e^2 die Ausdrücke:

$$A = \frac{a\pi(\varphi-\psi)}{180^\circ}\left\{1 - e^2\left[\tfrac{1}{4} + \frac{135\sin(\varphi-\psi)\cos(\varphi+\psi)}{\pi(\varphi-\psi)}\right]\right\}$$

$$B = e\frac{a\pi P\cos H}{180^\circ}\left\{1 + \tfrac{1}{2}e^2\sin^2 H + \ldots.\right\}$$

$$e^2 = \frac{B(\varphi-\psi) - A.P\cos H}{B(\varphi-\psi)\left[\tfrac{1}{4} + \frac{135\sin(\varphi-\psi)\cos(\varphi+\psi)}{\pi(\varphi-\psi)}\right] + \tfrac{1}{2}A.P\cos H\sin^2 H}$$

und endlich zur Berechnung der Abplattung $\frac{a-b}{a}$ wiederum die Formel 5). Es verſteht ſich aber offenbar ganz von ſelbſt, daß man nicht blos eine, ſondern mehrere angeſtellte G. zur Berechnung der Abplattung benutzen müſſe, und daß man nicht eher an dieſe Berechnung gehen dürfe, als bis man alle angeſtellten G., die man zur Rechnung benutzen will, vorher genau geprüft hat, damit nicht etwa durch Grundbeſtimmungen von geringem Werthe falſche Reſultate erlangt werden. Das iſt nun freilich eine nicht wenig mühſame Arbeit, deren Grundzüge hier anzugeben zu weit führen würde. Es werde daher blos bemerkt, daß es nicht genügt, aus jeder G. allein die Abplattung herzuleiten, ſondern daß nach dem von Laplace, v. Lindenau, Bohnenberger, Beſſel u. A. gegebenen Beiſpiele die Reſultate der G. zuſammen zu ſtellen, dabei eine gewiſſe wahrſcheinliche Abplattung zum Grunde zu legen und hieraus zu beſtimmen iſt, wie groß die begangenen Fehler ſein müſſen, ſobald alle Meſſungen mit einer regelmäßigen Geſtalt der Erde übereinſtimmen ſollen, eine Beſtimmung, die mit Hilfe der Wahrſcheinlichkeitsrechnung zu bewerkſtelligen iſt. Was nun die wirklich angeſtellten Gradmeſſungen betrifft, ſo mangelt es an Raum, dieſelben hier zu erwähnen und wir verweiſen deshalb auf den im 2. Bande befindlichen 8. Theil von Jahn's Geſchichte d. Aſtron. Leipz. 1844,

wo nicht blos alle ſeit dem Anfange des 19. Jahrh. ausgeführten G. ſehr umſtändlich chronologiſch angegeben ſind, ſondern wo man auch alle kritiſchen Unterſuchungen älterer G., nebſt den Quellen, angeführt findet. — Das Berechnungsweſen betreffend, ſo ſind: Laplace, Méc. cél. Liv. III. Chap. 4 et 5; Puissant, Traité de géodésie etc. 2 me ed. Par. 1819. II. vol. 4. I. ch. XII., XIII. p. 254 ff.; Delambre, Base du Syst. métr. Par. III. vol. 4.; Timmernan, Diss. astron. math. de fig. Terrae etc. Gandae 1822; Walbeck, Diss. de forma et magnit. Telluris etc. Aboae 1819; Puissant in der Connaiss. des Tems 1827 p. 230; Beſſel in No. 333 und No. 438 der Aſtron. Nachr. v. Schumacher, u. a. Schriften mit Aufmerkſamkeit zu ſtudiren. — Schließlich wollen wir die neueſten und genaueſten Angaben (nach Beſſel) noch mittheilen:

$$a = 3272077{,}14 \text{ Toiſ.}, \quad \log a = 6{,}5148235{,}337$$
$$b = 3261139{,}33 \text{ „} \quad \log b = 6{,}5133693{,}539;$$
$$\frac{a-b}{a} = \frac{1}{299{,}153}, \quad \log e = 8{,}9122052;$$

Länge des Erdquadranten = 5131179,81 Toiſ.
= 10000855,76 Meter
mit dem mittlern Fehler ± 498,23 Meter;

endlich die Länge m eines Meridiangrades, deſſen mittlere Polhöhe φ iſt:
$m = 57013^t{,}109 - 286^t{,}337 \cos 2\varphi + 0^t{,}611 \cos 4\varphi - 0^t{,}001 \cos 6\varphi$
und die Länge p eines Grades des Parallelkreiſes:
$p = 57156^t{,}285 \cos \varphi - 47^t{,}825 \cos 3\varphi + 0^t{,}060 \cos 5\varphi$,
wo t das Wort Toiſen bezeichnet.

Gradſparren, Eckſparren, iſt eine Art von Sparren, durch welche die zwei ſchrägen Kanten eines Walmdaches gebildet und an denen die Schiftſparren befeſtigt werden.

Gramme (Metrol.), ſ. Franzöſiſche Gewichte.

Grän, beim Gold- und Silber-, beim Probir- und beim Juwelengewicht (Metrol.). Da die cöln. Mark in 16 Loth à 18 G. eingetheilt wird, folglich dieſelbe 288 G. enthält, ſo iſt 1 G. = $\frac{1}{288}$ Mark oder $\frac{1}{18}$ Loth, als Probirgewicht aber wird die cöln. Mark Gold in 24 Karat à 12 G. eingetheilt, und folglich iſt 1 ſolcher G. = $\frac{1}{17}$ Karat. Beim Silber aber gilt auch hier die obige Eintheilung der Mark in 16 Loth à 18 G. In England hat 1 Troy-Pound (Troy-Pfund) 5760 Grains, und da daſſelbe in 12 Ounces (Unzen) à 20 Pennyweights (Pfenniggewicht) à 24 Grains eingetheilt wird, ſo iſt 1 Grain = $\frac{1}{24}$ Pennyweight. Beim Probiren aber wird das Troy-Pfund Gold zu 24 Carat à 4 Grains à 4 Quarts gerechnet, und alſo iſt hierbei 1 Grain = $\frac{1}{4}$ Carat. In Frankreich (altes Gewichtsſyſtem) war 1 Marc = 8 Onces = 64 Gros = 4608 Grains, folglich 1 Grain = $\frac{1}{72}$ Gros; als Silberprobegewicht aber war die Mark in 12 Deniers à 24 Grain getheilt, alſo hierbei 1 Grain = $\frac{1}{24}$ Denier. — Beim Juwelengewicht iſt 1 G. = $\frac{1}{4}$ eines holländiſchen Juwelenkarats, womit die Juwelen faſt überall gewogen werden. Man theilt nämlich das Karat entweder in Halbe, Viertel, Achtel u. ſ. w. bis in Vierundſechzigſtel ein, oder auch nur in 4 Viertel, Grän genannt. Das holl. Juw.-

Digitized by Google

Karat ist nach Chelius 0,205894 franz. Gramme schwer (also 1 Grän = 0,0514735 Gramme), nach andern Angaben aber nur 0,20507 Gramme. Da nun ferner 1200 Karat auf 1 holl. Troy-Mark (= 5120 holl. As) gehen, so ist 1 Karat = $\frac{1}{1200}$ Troy-Mk. und also 1 Juwelen-Grän = $\frac{1}{4800}$ Troy-Mk. oder 1,066666... holl. As. 18.

Gran (Metrol.), s. Apothekergewicht. Gr. ist ferner ein Markgewicht in Kopenhagen. Endlich wird G. in der Geometrie, wiewohl nur selten, für „Linie" genommen.

Granaten (Artill.), sind eiserne Hohlkugeln, die vorzugsweise aus den Haubitzen geworfen werden; ihr Zweck ist, sowohl durch ihren Aufschlag als auch durch ihr Zerspringen zu wirken, weshalb sie mit einer Sprengladung versehen werden. Specialitäten s. unter Hohlkugeln. 1.

Granathagel (Artill.), ist ein hölzerner Cylinder, der mit Handgranaten geladen ist und aus den Haubitzen schwersten Calibers geworfen wird. Er wird meistentheils zur Beunruhigung der Belagerungsarbeiten angewendet. Ueber seine Anfertigung s. die unter Feldartillerie genannten artilleristischen Werke. 1.

Granatkartätschen (Artill.), sind mit Bleikugeln und einer Sprengladung angefüllte, etwas schwächere Granaten, die von dem englischen Obersten Shrapnel erfunden wurden. Man nennt sie deshalb auch Shrapnell-shells oder blos Shrapnels. Die Geschwindigkeit der Granate theilt sich den in ihr befindlichen Bleikugeln mit; die Sprengladung dient daher nur, um die Hohlkugel zur richtigen Zeit zu zerstören. Dieser Moment ist, wenn sie etwa noch 70 bis 80 Schritt vom Ziel entfernt ist; dann breiten sich die Bleikugeln gehörig aus, doch nicht zu sehr, um an Wirkung zu verlieren. Die Granatkartätschen haben den großen Vortheil, daß man sich ihrer auf die größten Granatweiten bedienen kann, dagegen den Nachtheil, daß ihre Anwendung schwierig und unsicher ist. Doch haben vielfache Versuche dargethan, daß sie unter gewissen Umständen mit Vortheil zu gebrauchen sind, weshalb sie in vielen Staaten als Feldmunition eingeführt sind. In der neuern Literatur zeichnet sich besonders das Werk des Generals v. Decker aus, der über „Shrapnel-shells" ein selbstständiges Werk geschrieben hat. Außerdem findet man Nachrichten darüber in den oft genannten artilleristischen Werken, doch können diese nicht immer zur Bezeichnung des neuesten Standpunktes dienen. 1.

Granikow (Metrol.), ist das kleinste der polnischen Gewichte; es gehen 5,5 G. auf ein Granów (s. d.).

Grano (Metrol.), ein römisches, toscanisches und Turiner Gewicht; s. Italienische Gewichte.

Granów (Metrol.), ist ein polnisches Gewicht, eine Art von Gran; 1 Pfund (Funt) enthält 9216 G.

Graphical perspective, s. Glasmikrometer eines Mikroskops.

Digitized by Google

Graphometer (Geod.), ſ. v. a. ein halbkreisförmiges Aſtrolabium.

Graumann'ſcher Münzfuß. Es iſt dieſes der preußiſche Courantfuß (14 Thaler- oder 21 Guldenfuß), welcher im Jahre 1750 in den preuß. Staaten eingeführt ward und bekanntlich daſelbſt noch beſteht, neuerdings auch von Sachſen u. ſ. w. als Münzfuß angenommen worden iſt. Da nun der preuß. General-Münzdirector Graumann denſelben damals zu Stande brachte, ſo heißt er deshalb auch Graumannſcher Münzfuß. 18.

Gravimeter, iſt eine, von Nicholſon angegebene, Art von Aräometer (ſ. Aräometer).

Gravitation, allgemeine Schwere (Aſtron.), iſt die gegenſeitige Einwirkung der Weltkörper auf einander und eine einfache Wirkung der Attraction (ſ. d.) nach dem von Newton aufgeſtellten Geſetze. Dieſes Geſetz lautet: Je zwei Theilchen der Materie ziehen ſich überhaupt gegenſeitig ſo an, daß die anziehende Kraft eines Theilchens direct der Maſſe derſelben und indirect dem Quadrate ſeiner Entfernung vom angezogenen Theilchen proportional iſt. Wenn man dieſes Geſetz als Naturgeſetz zum Grunde gelegt und die Erſcheinungen, wie ſie ihm zufolge ſtattfinden müſſen, beſtimmt und bis in ihre kleinern Details zu erforſchen ſucht, ſo wird dann die Uebereinſtimmung der ſo erhaltenen Reſultate mit den Erſcheinungen ſtets mehr die Ueberzeugung verſchaffen, daß durch das Geſetz in der Allgemeinheit und Beſtimmtheit, wie es vorhin angegeben iſt, und wie es von Newton, ſeinem Entdecker, in ſeinen unſterblichen „Principia philosophiae naturalis" (Lond. 1687) zuerſt veröffentlicht worden, alle himmliſchen Bewegungen vollkommen erklärt werden können. — Einige der wichtigſten Fragen, die ſich aus der Theorie der G. beantworten laſſen, ſind folgende: 1) Wirkt die Anziehungskraft, welche man auf der Erde Kraft der Schwere nennt, auch auf den Mond? 2) Wie bewegt ſich ein nach dem Geſetze der allgemeinen Schwere angezogener, gegen den anziehenden Mittelpunkt freifallender Körper? 3) Wie bewegt ſich ein zwiſchen zwei anziehenden Punkten befindlicher Punkt gegen den ſtärker anziehenden Punkt hin? 4) Wie iſt die Bewegung eines Körpers, wenn zwei anziehende Kräfte von verſchiedenen Mittelpunkten her auf ihn einwirken? Zu dieſer letzten Frage gehört auch die ſchwere Betrachtung der gegenſeitigen Anziehung dreier Körper in unſerm Sonnenſyſteme, die jedoch glücklicher Weiſe dadurch ungemein erleichtert wird, daß die Hauptumſtände der Einwirkung eines Planeten ſo vorherrſchend ſind, daß man die Hauptumſtände der Bewegung anderer von ihm angezogener Planeten beſtimmen kann, ohne auf die übrigen ſchwach einwirkenden Planeten Rückſicht zu nehmen, indem dieſe nur kleine Correctionen erzeugen. Giebt es nun ſolche Syſteme, wie die der Doppelſterne ſind, in denen drei ziemlich gleiche Körper ſich anziehen, ſo müßte man dann freilich die Betrachtung allgemeiner durchführen. Ein anderes Problem iſt die Beſtimmung der von einem ganzen Körper ausgeübten Attraction (ſ. d.), wenn die Geſtalt dieſes Körpers gegeben iſt. — Nach Newton haben

Digitized by Google

die Mathematiker und Phyſiker faſt nur nöthig gehabt, Anwendungen vom Newton'ſchen Geſetze zu machen; ſo namentlich Halley, Maclaurin, Euler, d'Alembert, Clairaut, Lagrange, Gauß und Laplace. Letzterer hat nicht blos Erweiterungen und Berichtigungen gegeben, ſondern zugleich auch in ſeiner Mécanique céleste ein ſchönes, rein analytiſches Lehrgebäude alles deſſen, was bis jetzt aus den Geſetzen der allgemeinen Schwere überhaupt hergeleitet worden iſt. Die Mécanique céleste iſt das würdigſte Seitenſtück zu Newton's berühmtem Werke, das eine rein geometriſche Darſtellung zum Charakter hat. In neueſter Zeit haben zwei Männer ſich ebenfalls einen unvergänglichen Ruhm erworben: Airy und Möbius. Erſterer hat in ſeiner Schrift „Gravitation, an elementary explanation of the princ. perturbations in the solar system" (Lond. 1834) die planetariſchen Störungen ohne allen Calcul, blos durch einfache, auf das Princip der Variation der Elemente gegründete, Betrachtungen, erklärt. Möbius dagegen hat in ſeinem Werke „Die Elemente der Mechanik des Himmels auf neuem Wege ohne Hülfe höherer Rechnungsarten dargeſtellt" (Leipz. 1843) gezeigt, wie man ohne andere mathematiſche Kenntniſſe, als die, welche man ſchon auf der Schule erlernt, zu beſitzen, mit den Geheimniſſen der planetariſchen Bewegungen ſich in Kurzem vertraut machen könne, und zwar in einer Darſtellungsweiſe, die ſich durch klare Einfachheit und große Eleganz ungemein auszeichnet. — Man kann daher, unſerer Meinung nach, die phyſiſche Aſtronomie mit dem beſten Erfolge ſtudiren, wenn man zuerſt das Werk von Möbius, dann Airy's Schrift, nachher Newton's Principia philosophiae naturalis und endlich Laplace's Mécanique céleste mit Aufmerkſamkeit in allen einzelnen Theilen durchgeht.

Gregorianiſche Epakte (Chronol.), ſ. Epakte.

Gregorianiſcher Kalender (Chronol.), ſ. Kalender.

Gregorianiſches Jahr (Chronol.), ſ. Jahr.

Grenze (Geod.), nennt man die in ſich ſelbſt zurückkehrende Linie, innerhalb welcher ein Land, Diſtrict, eine Flur, ein Grundſtück u. ſ. w. liegt. Man unterſcheidet natürliche und künſtliche G. Jene werden durch Gebirge, Ströme, Straßen u. ſ. w., dieſe durch Erd- oder Steinhaufen (Grenzhaufen), Gräben (Grenzgräben), Steine (Grenzſteine), Pfähle (Grenzpfähle) u. dgl. gebildet.

Grenzen der Planeten (Aſtron.), heißen die Punkte ihrer Bahnen, in welchen ſie die größte ſüdliche und nördliche Breite haben, wo mithin die Planeten ſelbſt am weiteſten ſüd- und nordwärts von der Ekliptik ſtehen.

Grenzpfahl, Grenzſtein, ſ. Grenze.

Gribeauval'ſche Wallaffette (Artill.), ſ. Feſtungsartillerieſyſteme. 1.

Griechiſche Gewichte (Metrol.). Ein ſehr allgemein verbreitetes Gewicht war das Talent, von welchem jedoch eine, den neuern Zeiten eigenthümliche, ſcharfe Beſtimmung nicht angenommen werden kann. (Liv. Hist. XXXVIII. Cap. 38.) Inzwiſchen giebt Romé

Digitized by Google

de l'Isle nach den Beſtimmungen der alten Schriftſteller folgende übliche Talente mit den ihnen gleichkommenden Gewichten nach franzöſiſchen Pfunden an: das gangbarſte, ſogenannte attiſche oder auch korinthiſche, große Talent = 54 Pf. 11 Unzen, das kleine attiſche oder das gemeine = 41 Pf. 2 Gros, das äginetiſche = 91 Pf. 2 Unzen 2 Gros 48 Grains, das alexandriniſche = 82 Pf. 4 Gros. — Jedes Talent hielt 60 Minen und es mußte daher von dem letztern Gewichte, einem leichten Pfunde, ſo viele Arten geben, als von dem erſtern. Dieſe waren: die große attiſche Mine = 14 Unzen 4 Gros 48 Grains, die kleine attiſche = 10 Unzen 7 Gros 36 Grains, die von Aegina = 1 Pf. 8 Unzen 2 Gros 25 Grains, die alexandriniſche = 1 Pf. 5 Unzen und 7 Gros. Die Mine enthielt 100 Drachmen, deren es hiernach alſo eben ſo viele verſchiedene gab. Ob das Gramm ein eigentliches g. G. geweſen ſei, iſt unbeſtimmt; ſein Werth wird dem 24. Theile einer römiſchen Unze oder 21 Grains gleichgeſetzt (Rhemn. Fann. de pond. et mens. 9 u. 25). Später war in Griechenland auch die λίτρα, ſo viel als libra, ein Pfund, gebräuchlich. Als kleinere g. G. nennt Romé de l'Isle endlich die Lupine und die Hälfte derſelben, die Siliqua, den 6. Theil des Grammes oder eines Scrupels, das kleinſte Gewichttheilchen bei den Griechen, im Werthe = 3,5 Grains.

Griechiſche Maße (Metrol.). Ein eigentliches Maß iſt das Stadium (στάδιον), jedoch von ungleicher Größe. 1) Das Stadium der Ptolemäer, das Ghaluah der Araber, = 221,67 Meter. 2) Das ägyptiſche, auch olympiſche und römiſche Stadium = 184,72 Meter. 3) Das Stadium des Cleomedes, auch Stadium des Posidonius = 166,25 Meter. Nach Romé de l'Isle iſt jedoch das Stadium des Posidonius zugleich das nautiſche der Perſer oder das herodotiſche, und das Stadium des Cleomedes beträgt nur 68,46 Toiſen. 4) Das Stadium des Eratoſthenes und Hipparch, welches bei der bekannten Gradmeſſung des erſtern gebraucht worden ſein ſoll und deren 252000 auf den Umfang der Erde gehen, wonach daſſelbe 158,33 Metern gleich geſetzt wird. 5) Das babyloniſche oder perſiſche, auch das aſiatiſche, chaldäiſche und jüdiſche genannt (nach Romé de l'Isle das delphiſche oder pythiſche) betrug 147,78 Meter. 6) Das Stadium des Archimedes, nach Romé de l'Isle das perſiſche und herodotiſche, betrug 133 Meter. 7) Endlich das kleine ägyptiſche Stadium, auch das des Herodot, Aristoteles, Nearchus, Megasthenes, Dimachus genannte, kurz das am häufigſten gebrauchte, betrug 99,75 Meter. 8) Außer dieſen nennt Romé de l'Isle noch ein philetäriſches oder königliches Stadium von 600 philetäriſchen Fußen, welches 210,14 Meter betrug. — Kleinere bei den Griechen gebräuchliche Maße waren die Elle, die Elle von Samos, bei den Aegyptiern, Griechen und Arabern gebräuchlich, von 1,5 Fuß, im Werthe = 0,4618 Meter. Eine kleinere Elle war der Pygon, nach Heron ⅔ einer Elle; nach Jomard und Romé de l'Isle aber der Pygon = 0,3849 Meter, die Pygme aber = 0,3464 Meter. Der metriſche ägyptiſche und griechiſche Fuß, der philetäriſche, königliche oder ptolemäiſche oder arabiſche betrug 0,3079 Meter. — Einige Maße

Digitized by Google

wurden zunächſt zum Ausmeſſen der Flächen gebraucht: Das Plethrum, dem lateiniſchen Jugerum gleichkommend oder vielmehr das Seitenmaß deſſelben betrug 100 griechiſche Fuß und gleicht alſo 30,787 Metern. Nach Heron, dem Geometer, gab es zwei verſchiedene, das σωκάριον τοῦ λιβαδίου, ein Maß zum Ausmeſſen von Wieſengrunde, und das σωκάριον τοῦ σπορίμου, zum Ausmeſſen von Ackerland, wovon erſteres 72, letzteres 60 griechiſche Fuß enthielt, alſo jenes = 22,167 Meter, dieſes dagegen = 18,472 Meter. Man bediente ſich auch des zehnfüßigen Decapus = 3,0787 Metern. Sofern aber das Xylon als Maß vorkommt, wird es blos beim Holze gebraucht und bezeichnet wahrſcheinlich einen Stoß von 1,3854 Meter Seite, denn ſo groß wird die Länge des Xylon angegeben. — Das Hauptmaß für trockene Sachen bei den Griechen war der Medimnus, meiſtens auch die attiſche Medimne genannt und hauptſächlich für Kornmaß beſtimmt. Nach Romé de l'Isle betrug daſſelbe nahe genau 71 franzöſiſche Pfunde und enthielt 2268 franzöſiſche Cubikzoll. Das nächſt kleinere war die Metreta, wovon 1½ auf den Medimnus gehen, wenn von trockenen Sachen die Rede iſt. Eigentliches Getreidemaß war der Hecteus, der ſechste Theil des Medimnus, von 378 Cubikzoll, der halbe Hecteus von 189 Cubikzoll und der Chönix, von 47,25 Cubikzoll Inhalt. Außerdem wurden zwar der Chus und der Xestes auch für Korn gebraucht, und dann betrug letzterer die Hälfte des Chönix 23⅝ Cubikzoll, erſterer 141,75 Cubikzoll. Allein eigentlich waren dieſe für Flüſſigkeiten beſtimmt, nämlich: der Kadus oder Diota, welcher 90 Pfund Flüſſigkeit faßte, ein halb ſo großes Gefäß Amphoreus oder Chus ſo viel als der römiſche Congius, 45 Pfund, Xestes, ſo viel als der Sextarius, 1 Pfund 3 Unzen, die Cotyle von 7,5 Unzen, das Quartier oder der vierte Theil des Xestes von 30 Drachmen, das Oxybaphium der vierte Theil der Cotyle oder 15 Drachmen, der Becher, Kyathus, von 10 Drachmen.

Griechiſche Säulenordnungen (Archit.), ſ. Säulenordnung.

Griechiſcher Bauſtyl (Bauk.), ſeit Solon's Zeiten zuerſt in ſeinen Hauptformen feſtgeſtellt, bildet in den Tempeln durch die ſtützenden Säulen, wie überhaupt durch die Säulen in ihrem horizontal liegenden Gebälke, ſeinen Grundzug. Die Hilfsmittel ſind demnach vorzüglich die doriſche, die ioniſche und die korinthiſche Säule. Der g. B. war der ſchönſte von allen, und iſt vor- und nachher niemals wieder erreicht worden. — Man ſ. Stieglitz Geſchichte der Baukunſt. Nürnberg 1837; Wagner's Aeſthetik der Baukunſt. Dresden 1838.

Griechiſches Jahr (Chronol.), war ein beſtändiges Mondenjahr von 12 Monaten mit abwechſelnd 29 und 30 Tagen, nebſt einem Schaltmonate in Schaltjahren. Die Namen der Monate waren bei den Griechen und Macedoniern verſchieden, und ſind in dieſem Wörterbuche in den einzelnen betreffenden Artikeln angeführt. Das g. J. hatte das Schickſal öfterer und dennoch unbeſtimmt bleibender Aenderungen.

Digitized by Google

Griechiſches Kreuz (Bauk.), iſt ein Kreuz mit 4 Armen von gleicher Länge.

Grindel, ein oft vorkommender Name für die Welle eines Rades.

Größe (Markſcheidek.), heißt das Maß der Entfernung der beiden Punkte A und B (Fig. 32.) von einander, und zwar die Größe der flachen Linie AB, wo A und B deren Anfangspunkt und Endpunkt (ſ. d.) genannt werden.

Größe des Bildes (Dioptr.), ſ. Linſengläſer. 8.

Größte und kleinſte Entfernung der Planeten von der Erde (Aſtron.). Die untern Planeten haben die größte Entfernung von der Erde, wenn ſie in der obern Conjunction jenſeits der Sonne, die kleinſte dagegen, wenn ſie in der untern Conjunction diesſeits der Sonne ſtehen. Die obern Planeten haben die größte Entfernung von der Erde, wenn ſie in ihren Bahnen ſich jenſeits der Sonne mit derſelben in Conjunction befinden, die kleinſte dagegen, wenn ſie in Oppoſition mit der Sonne gerade um Mitternacht im Meridiane ſtehen. Es iſt aber wegen der verſchiedenen Geſchwindigkeiten des Laufs der Erde und irgend eines Planeten ſowohl die größte, als auch die kleinſte Entfernung dieſes Planeten zu verſchiedenen Zeiten verſchieden, da die obern und untern Conjunctionen offenbar nach und nach in verſchiedenen Stellen der Erd- und Planetenbahn ſich ereignen. Man hat daher, wie nachſtehende kleine Tafel zeigt, eine größte, mittlere und kleinſte Entfernung für beide Epochen.

Entfernung von der Erde in ganzen Millionen geographiſcher Meilen.

	In der obern Conjunction,			In der untern Conjunction oder Oppoſition,		
	größte	mittlere	kleinſte	größte	mittlere	kleinſte
Merkur	30	28	26	14	12	10
Venus	35	34,5	34	6	5,5	5
Mars	54	50	47	14	10	7
Veſta	74	69	64	33	28	23
Juno	90	75	61	49	34	20
Ceres	82	77	72	41	36	31
Pallas	92	77	63	51	36	22
Jupiter	130	125	120	90	84	79
Saturn	223	212	201	183	172	161
Uranus	424	406	388	385	366	348

Groma, 1) ſ. v. a. Gnomon (ſ. d.); 2) ein Grenzpfahl, von dem Feldmeſſer in dem Durchſchnittspunkte zweier Linien errichtet.

Gromatik, ſ. v. a. Feldmeßkunſt (ſ. d.); dann auch die Kunſt, Feldlager anzulegen.

Gromatiker, ſ. v. a. Feldmeſſer (ſ. d.).

Digitized by Google

Gros (Metrol.), ist eine Zählungsgröße, und zwar die abgekürzte Benennung von „großes Dutzend". Das G. enthält 12 Dutzend = 144 Stück.

Gros (Metrol.), s. Französische Maße.

Groschen, s. Thaler.

Große Quarte, Quinte, Secunde, Septime, Sexte und **Tertie** (Akust.), s. Tonverhältnisse.

Große Uhr (Horol.), nannte man sonst in Reichsstädten diejenige Thurmuhr, die mit Auf- und Untergang der Sonne 1 schlug, in den längsten Tagen bis 16, in den kürzesten bis 8 Uhr fortschlug, und ein gleiches Fortschlagen auch in den Nächten befolgte.

Großer Radius (Fortif.), ist die aus dem Centrum einer Circularbefestigung bis an die Bollwerkspünten gezogene gerade Linie. — Man vergl. in Bezug auf ältere Constructionen Vollst. Mathem. Lexicon u. s. w. Leipzig 1734. I. S. 588 u. 589.

Grosso (Metrol.), ein Gewicht im lombardisch-venetianischen Königreiche; 10 G. = 1 Oncia.

Grubencompaß (Markscheidek.), s. v. a. Hängecompaß (s. d.).

Grubenzüge und **Tagezüge** (Markscheidek.). Die Lage einer oder mehrerer mit einander zusammenhängender Linien im Raume bestimmen, heißt in der Markscheidekunst: diese Linien abziehen. Wird das Abziehen bei Tage verrichtet, so spricht man von Tagezügen, dagegen von Grubenzügen, sobald das Abziehen unter Tage geschieht. Durch Größe, Neigung und Streichen wird die Lage eines jeden einzelnen geradlinigen Theils eines Zuges bestimmt.

Grüner Donnerstag (Chronol.), der dem Ostersonntage vorangehende Donnerstag, der nur in die Zeit vom 19. März bis zum 22. April fallen kann.

Grundbalken, s. v. a. Fachbaum (s. d.).

Grundbaum (Schiffsbauk.), s. v. a. der Kiel eines Schiffes (s. Kiel).

Grundbaum (Wasserbauk.), s. v. a. Fachbaum (s. d.).

Grundbret (Artill.), ein veraltetes, aus einem langen Richtscheit bestehendes Werkzeug. Auf das Richtscheit war unter einem rechten Winkel ein viereckiges Bret aufgesetzt, und auf diesem Brete ein halber Quadrant in seine 45 Grade eingetheilt verzeichnet. Aus dem Centrum der Theilung hing ein Loth herab. Das Richtscheit schob man in die Seele des Geschützes, um dasselbe nach der vorgeschriebenen Elevation zu richten.

Grundlinie, heißt in der Perspective die durch den Durchschnitt der Tafel und der geometrischen Fläche entstehende Linie, welche, da sie die Entfernung der Tafel von dem Objecte bestimmt, bei den perspectivischen Zeichnungen unentbehrlich ist.

Grundriß, Ichnographischer Riß (Bauk.), heißt die geometrische Zeichnung eines, für irgend ein Gebäude bestimmten, ein-

Digitized by Google

getheilten Raumes. Hierbei muß zuerst die Grundform, und zweitens die zweckmäßige, bequeme Eintheilung berücksichtigt werden. Die Grundform eines Gebäudes soll stets möglichst einfach sein, um die Vortheile guter Construction und Eintheilung, so wie zweckmäßiger Raumgewinnung zu erlangen. Die innere Eintheilung des Gebäudes soll stets dem Zwecke, zu dem das Gebäude bestimmt ist, möglichst entsprechen. Was die Anlegung und Ausführung des G. überhaupt nun betrifft, so hat man verschiedene Theile desselben zu zeichnen, nämlich den Kellergrundriß, die Stockwerksgrundrisse, den Balkengrundriß (Balkenriß) und den Dachgrundriß. — Praktische Anleitung hierzu überhaupt, so wie zur Zeichnung des ganzen Details wird nicht blos in so manchen Werken über die Baukunst, sondern auch in den sogenannten Baugewerkschulen gegeben.

Grundriß (Fortif.), ist die geometrische Zeichnung des äußern und innern Umfangs einer ganzen Festung und sämmtlicher Außenwerke mit den Längen und Breiten der Brustwehren, Banquets, Gräben, Wallgängen u. s. w. — Praktische Anleitung hierzu überhaupt, so wie zur Zeichnung des ganzen Details wird, außer in manchen Werken über die Befestigungskunst, besonders auch in den Militär- und Ingenieurschulen ertheilt.

Grundriß, geometrischer, eines Theiles der Erdoberfläche (Geod.), ist eine, nach einem verjüngten Maßstabe entworfene, der horizontalen Projection dieses Theiles der Erdoberfläche in allen ihren Theilen ähnliche Figur. Alle in diesem G. angegebenen Winkel müssen den ihnen in der horizontalen Projection (s. d.) entsprechenden Winkeln genau gleich sein, so wie die gezeichneten Linien genau eben so viele verjüngte Maßeinheiten enthalten, als die ihnen entsprechenden Linien der horizontalen Projection wirkliche Maßeinheiten enthalten. Ist dies der Fall, so ist ein richtiger und nützlicher Gebrauch eines geometrischen Grundrisses möglich, und man begreift leicht die große Wichtigkeit dieses Gebrauchs. Mit der Verzeichnung aller Arten geometrischer G. nach einem vorgeschriebenen verjüngten Maßstabe hat es die Geodäsie im Allgemeinen zu thun. — Hinsichtlich der praktischen Ausführung eines geometrischen Grundrisses vgl. man die Artt. Situationszeichnen und Verjüngter Maßstab; wegen der Projection aber den Art. Horizontalprojection.

Grundriß und **Seigerriß** (Markscheidek.). Eine bildliche Darstellung eines Markscheiderzuges (s. d.) wird gegeben, wenn man diesen auf eine horizontale oder söhlige, und eine verticale oder seigere Ebene projicirt, alsdann aber nach einem bestimmten verjüngten Maßstabe sowohl einen Riß der ersten horizontalen, als auch einen Riß der zweiten verticalen Projection des Zuges anfertigt. Der erstere Riß nun heißt der G., der andere der Seigerriß. Das Anfertigen beider Risse geschieht auf dem sogenannten Zulegetische, und dieses Anfertigen nennt man das Zulegen des Zuges. — Man s. Gruner t's Geodäsie, Leipz. 1842 S. 480—482.

Grundschlag, nennt man die gewöhnlich auf dem Zimmerplatze auf einem sogenannten großen Rißboden vorzunehmende Aufzeichnung

Digitized by Google

eines Dachstuhls, einer Treppe und dergleichen in wahrer Größe, und zwar mittels des Schnurschlags.

Grundschwelle (Wasserbauk.), heißt die an einem Schleußenthore befindliche Schwelle, in der sich die Thore mittels Pfanne und Zapfen drehen, dann aber auch die bei einer Fachwerkswand auf der Grundmauer aufliegende Schwelle.

Grundton (Akust.), ist in der Musik der erste Ton einer diatonischen Tonleiter.

Grundwaage, s. v. a. Blei- oder Setzwaage, s. Setzwaage.

Grundwerk (Wasserbauk.), ist der Grundbau eines Canals oder Mühlgerinnes.

Grundwerke, s. Trempel.

Gubka (Metrol.), ein in Borneo übliches Längenmaß, ungefähr 1 Yard groß.

Gudda (Metrol.), ein arabisches Flüssigkeitsmaß = 7,37 Liter.

Güldene Zahl (Chronol.), s. Epakte.

Guillochirmaschine, ist eine, ungefähr 1 Fuß lange, ½ Fuß breite und hohe, aus Rädern so zusammengesetzte Maschine, daß sie sich beliebig stellen läßt, um dann mittels eines an ihr angebrachten Grabstichels die mannichfachsten, meistens geschlängelte Figuren schnell und accurat auf Metall eingraben zu können. Die Figuren selbst bestehen in der Regel aus parallel laufenden geraden oder regelmäßig gekrümmten Linien. Die Leistungen im Guillochirdruck sind bekanntlich jetzt sehr mannichfaltig, und auf eine bewundernswerthe hohe Stufe der Vollendung, namentlich was den Farbendruck betrifft, gelangt.

Gulden, franz. florin, wie denn auch (nämlich Florins) die Guldenstücke in der französischen Schweiz heißen, und daher die im Geschäftsleben übliche Bezeichnung Fl. für Gulden. Der Gulden, welcher einerseits eine wirkliche (Silber-) Münze, andererseits aber eine Rechnungsmünze ist, kommt vor in mehrern deutschen Staaten (1 Fl. = 60 Xr., dann auch 1 Fl. Conv.-Geld = 16 Gr. C.-G) in Holland (1 Fl. Ct. = 100 Cents), in mehrern Schweizer-Cantons (in Basel 1 Fl. = 60 Xr. à 8 Heller, oder 1 Fl. = 15 Batzen à 4 Xr., in Genf [alte Rechnungsmünze] 1 Fl. = 12 Sous, in Zürich, beim täglichen Verkehr 1 Fl. = 40 ßl. à 4 Rapp, im Handel aber, als Idealmünze, 1 Fl. = 60 Xr.), in Polen, nebst Krakau, als ältere und neuere Silbermünze und als Rechnungsmünze (1 Fl. = 30 Groschen, und hat ein solcher polnischer Gulden einen Werth von 4 Sgr. 10 Pf ca.). Ursprünglich aber war der Gulden eine Goldmünze, anfänglich goldener Schilling genannt, und wahrscheinlich eine Nachahmung des Fiorino oder Goldgulden (Ducaten, Zecchino), der zuerst im Jahre 1252 zu Florenz geprägt ward. Im 15ten Jahrhundert ließ zuerst Oestreich Silberstücke (von 2 Loth Schwere) unter dem Namen Guldengroschen, als Unterabtheilung des Goldschillings, prägen. Später jedoch bekamen sie den Namen Gulden, und nun wurden die goldenen Guldenstücke Goldgulden genannt. Eben so

Digitized by Google

erlitt die anfängliche Eintheilung des G. in 20 Schillinge à 3 Kreuzer dadurch eine Abänderung, daß man im 16ten Jahrhundert schon jene Unterabtheilung der Schillinge wieder in Wegfall brachte, und die noch jetzt geltende Eintheilung des Gulden in 60 Xr. annahm. Je weniger Gulden nun aus der cölnischen Mark fein Silber ausgeprägt oder darauf gerechnet werden, desto schwerer ist auch der Münzfuß (Guldenfuß). Der Münzfuß heißt nämlich ein schwerer, nach welchem die Münzen zu einem feinern Gehalte ausgeprägt werden, als nach einem andern, leichtern; dagegen aber versteht man unter einem höhern (im Gegensatze eines niedern) denjenigen Münzfuß, wonach die feine Mark zu einem höhern Geldpreise ausgeprägt wird. So ist z. B. der 20 Guldenfuß ein schwererer als der 24½ Guldenfuß, dieser letztere aber ein höherer als jener. In Deutschland hat man den 18 Fl. Fuß, der jedoch nur wenig noch im Gebrauch ist (s. den Art. Achtzehnguldenfuß), den 20 Fl. Fuß, den 21 Fl. Fuß (den preußischen Courantfuß oder 14 Thalerfuß, jetzt auch anderwärts angenommen, s. diesen Artikel), den 24 Fl. Fuß und den neuerdings an dessen Stelle getretenen 24½ Fl. Fuß in den süddeutschen Ländern. Jeder dieser Guldenfuße hat nämlich seinen Namen von der Anzahl der Stücke (Gulden), die auf 1 cöln. Mark fein gehen. Da nun stets 3 Fl. = 2 Thlr. (versteht sich, in einem und demselben Münzfuße) gerechnet werden, so sind 20 Fl. Conv.-Geld (oder im 20 Fl. Fuß) = 13⅓ Thlr. C.-G., und folglich ist ein solcher Gulden in Sachsen = 16 Gr. Conv.-Geld oder 21 Ngr. Courant; dagegen aber 1 Fl. im 24 Fl. Fuß = 13⅓ Gr. C.-G. oder 17½ Ngr. (in Preußen 17½ Sgr.), 1 Fl. im 24½ Fl. Fuß aber nur 17¼ Ngr. (oder Silbergr.). Es sind also 2 Thlr. preußisch (21 Fl.- oder 14 Thalerfuß) = 3½ Fl. im 24½ Fl. Fuß, und dergleichen Zwei-Thalerstücke (sogenannte Vereinsmünze) seit 1839 denn auch wirklich geprägt. Wegen des 21 Fl. Fuß, nach welchem die Ausprägung der Thaler und deren Unterabtheilungen in Preußen, Sachsen u. s. w. erfolgt, s. den Art. Einundzwanzig-Guldenfuß, übrigens aber, da keine G. des 21 Fl. Fußes vorkommen, ist er richtiger als 14 Thalerfuß zu bezeichnen. Zwischen dem 20 Fl. Fuße aber und dem 24 Fl. Fuße ist das Verhältniß wie 5 : 6, auch der letztere (der 24 Fl. Fuß) kein eigner Münzfuß (aber der 24½ Fl. Fuß ist ein solcher), sondern es werden nur die Münzen des 20 Fl. Fußes nach obigem Verhältniß, also um ⅕ des Werthes höher angenommen; im 24½ Fl. Fuß aber sind wirkliche Münzen ausgeprägt, in Baden, Frankfurt a. M., Hessen-Darmstadt u. s. w. Zwischen den Gulden Wiener Währung (Einlösungsscheine, s. diesen Art.) und den G. Conv.-Ct. oder in 20 Xr. ist das Verhältniß wie 5 : 2, und 1 solcher Fl. W. W. = 6,4 Gr. C.-G., oder 8,4 Ngr. oder Sgr. oder 29,4 Xr. im 24½ Fl. Fuß. Da ferner 3 Zwanzigkreuzerstücke = 1 Fl. Conv.-Mze. sind, so sind 24 Fl. im 24 Fl. Fuß oder 24 Fl. rheinisch = 60 Zwanzigkreuzer, folglich 2½ Zwanziger = 60 Xr. rheinisch, und mithin 1 Zwanziger = 24 Xr. rheinisch. Deshalb gilt denn auch der Zwanziger in den Gegenden, wo der 24 Fl. Fuß gebräuchlich ist, als 24 Kreuzerstück, so wie der Zehnkreuzer als 12 Kreuzerstück. — Ein fränkischer Gulden, zu 20 Groschen des 16 Tha-

Digitized by Google

lerfußes, aber (eine Rechnungsmünze in Baiern, in Sachſen-Meiningen u. ſ. w.), von denen 19,2 Stück auf 1 cöln. Mark fein Silber gerechnet werden, iſt = 16⅔ Gr. ca. des 20 Fl. Fußes, oder 1 Fl. 16,56 Xr. des 24⅐ Fl. Fußes, oder 21,876 Ngr. (Sgr.) des 14 Thalerfußes. Ein meißniſcher Gulden (Gülden) endlich (eine alte ſächſiſche Rechnungsmünze) iſt = ⅞ Thlr. oder 21 Gr. Conv.-Geld. — Hinſichtlich des norddeutſchen 18 Guldenfußes bemerken wir noch, daß der Werth eines ſolchen G. oder ſeinen ⅔ Stücks in Hannover, oder eines neuen ⅔ Thalerſtücks in Mecklenburg-Schwerin, oder eines ⅔ Thalers in Lauenburg (däniſche Ausprägung für Lauenburg ſeit 1830) = iſt ca. 18 Gr. (genau 17,77776 Gr.) Conv.-Geld oder 20 Fl. Fuß, oder 23 Sgr. 4 Pf. des 14 Thalerfußes, oder 1 Fl. 21 Xr. 2,6 Pf. des 24⅐ Fl. Fußes. — In Oſtfriesland, wo man nach Thaler zu 54 Stüber oſtfrieſiſch à 10 Witten und zu 24 Gr. à 12 Pf. rechnet, hatte man früher auch noch (ebenfalls als Rechnungsmünze) holländiſche Gulden zu 30 Stbr. oſtfr. (25,2 Stück auf 1 cöln. Mark fein Silber) und Gulden zu 20 Stbr. oſtfr. — Von dieſen oſtfr. G. ſind 37,8 Stück auf 1 cöln. Mark fein Silber zu rechnen, und iſt der Werth von 1 Stück = 0,3527 Thlr. Conv.-Geld (20 Fl. Fuß) oder 0,3704 Thlr. im 14 Thalerfuß oder 0,6482 Fl. im 24⅐ Fl. Fuß. Ein holländiſcher (niederländiſcher) Gulden, zu 100 Cents, aber, der ſowohl Rechnungs-, als wirklich geprägte Silbermünze iſt, und wovon 24,3270 Stück auf 1 cöln. Mark fein Silber gehen, hat einen Werth von 0,54809 Thlr. im 20 Fl. Fuß, oder 17 Sgr. 3,18 Pf. im 14 Thalerfuß, oder 1 Fl. — Xr. 1,7 Pf. im 24½ Fl. Fuß. 18.

Guldenfuß, ſ. den vorigen Artikel.

Guldinsregel (Geom.), zeigt, wie man durch das Product der erzeugenden Linie oder Fläche in den Abſtand des Schwerpunktes derſelben von der Are den Inhalt der Fläche oder des Körpers finden kann, welche oder der reſpective aus der Drehung jener Linie oder Fläche um eine Are entſteht. Die G. iſt aber ziemlich unzuverläſſig.

Gumelion (Chronol.), ſ. Gamelion.

Gunter's Linie und **Scale** (Naut.), ein Werkzeug, das mit Zuhilfenahme eines Zirkels Multiplications- und Diviſionsaufgaben, Wurzel- und trigonometriſche Rechnungen mechaniſch löſen und ausführen läßt. Die engliſchen Schiffahrer bedienen ſich dieſes Werkzeugs noch jetzt bisweilen. Man findet auf demſelben verſchiedene Theilungen, die beſonders die Logarithmen der gemeinen Zahlen repräſentiren.

Gurt, Gurtband (Archit.), eine 6 bis 8 Zoll hohe Platte mit ganz unbedeutender Ausladung.

Gurtbogen, ſ. v. a. Spitzbogen, ſ. Bogen.

Gurtgeſims (Bauk.), iſt das, eine Façade an der Stelle, wo ein Stockwerk aufhört, horizontal theilende, Geſims, deſſen Höhe ſich nach der gegebenen Beſtimmung richtet und welches oberhalb wegen Ablaufens des Waſſers eine Abſchrägung erhält.

Gutgewicht, dasjenige Gewicht, welches als Entschädigung des Einwiegens dem Kleinhändler von dem Großhändler zugestanden wird, und beträgt ¼ bis 1 Procent auf diejenigen Waaren, bei denen es üblich ist.

Guthaben, Gutschreiben. Guthaben heißt so viel als: an Jemand zu fordern haben, und folglich ist Guthaben, als Hauptwort gebraucht, gleichbedeutend mit Forderung, nur daß es sich in Bezug auf den, der die Forderung zu leisten hat, natürlich als eine Schuld herausstellt. Denn gesetzt, A's. G. bei B. betrüge z. B. 650 Thlr., so besagt dies nichts Anderes, als daß B. dem A. die genannte Summe schuldet. Gutschreiben aber (Jemand etwas gutschreiben) ist so viel als ihn für die betreffende Summe creditiren, d. h. auf unsern Büchern bemerken, daß er den betreffenden Betrag bei uns gut habe, so daß also hierdurch die Forderung eines Andern an uns anerkannt wird. Dasselbe besagt auch der Ausdruck: etwas (eine Summe) in Jemandes oder sein Haben (Credit) oder (Guthaben) bringen, oder zu seinen Gunsten vortragen, oder ihn dafür erkennen, z. B. wir haben Sie für 1370 Fl. 40 Xr. erkannt (creditirt). 18.

H.

H (Akust.), ist der, zwischen den beiden ganzen Tönen a und c liegende, ganze Ton, mithin die 7. Stufe in der diatonischen oder die 12. Stufe in der chromatischen Tonleiter.

H (Arithm.), bedeutet 1) im Lateinischen als Zahlzeichen die Zahl 200; 2) bei Rubriken die Zahl 8.

Haarzirkel, nennt man im Allgemeinen jeden Zirkel mit mikrometrischer Stellung, im Besondern aber einen solchen Handzirkel (s. d.), an welchem der eine Fuß mittels einer Federvorrichtung an dem obern Theile verbunden ist und durch ein Schräubchen sich um ein Geringes (gleichsam um ein Haar, daher der Name) verstellen läßt.

Hackbord (Schiffsbauk.), heißt der Oberrand des breiten Hintertheils eines Schiffes, und liegt auf dem hintersten, Hackbordbalken genannten, Querbalken des Schiffes.

Hadley's Sextant (Astron.), s. Spiegelsextant.

Hängebogenbrücke (Bauk.), s. Brücke.

Hängebrücke, s. v. a. Kettenbrücke (s. d.).

Hängecompaß (Markscheidek.), wird zur Bestimmung des Streichens gerader Linien gebraucht. An dem Messingringe ABC (Fig. 56*), welcher mittels der Haken A und B an jeder straff ausgespannten Schnure aufgehängt werden kann, ist bei C und D ein zweiter Messingring CDEF angeschraubt. Dieser letztere Ring ist

Digitized by Google

auf beiden Seiten in der Mitte zwischen C und D bei E und F durchbohrt, und in diesen Löchern ist mittels zweier Stifte das mit einer Glasplatte verschlossene, dosenförmige messingene Gehäuse EFGH, in dessen Mitte auf einem feinen Stifte an einem eingetheilten Kreise eine Magnetnadel spielt, beweglich. Bei G und H trägt das Gehäuse zwei Aermchen, mit denen es immer an dem Ringe ABC genau anliegt, und auf diese Weise in seiner Bewegung besser regulirt wird. Die Magnetnadel wird etwa drei Zoll lang gemacht. Der Kreis, in welchem die Magnetnadel spielt, wird in 24 gleiche Theile, welche Stunden heißen, so eingetheilt, daß die Linie GH durch zwei einander diametraliter gegenüber stehende Theilpunkte geht. Die beiden Endpunkte des Durchmessers GH werden durch Nord und Süd bezeichnet, so daß an den Nordpunkt und Südpunkt selbst die Zahl 12 zu setzen ist. Die Endpunkte der sechsten Stundenlinie werden mit Ost und West bezeichnet, aber so, daß, wenn man sich mit dem Gesichte nach Norden kehrt, Ost zur linken, West zur rechten Hand liegt. Das am Hängecompaß beobachtete Streichen einer Linie gegen den magnetischen Meridian muß immer, um das wirkliche Streichen dieser Linie zu finden, auf den astronomischen Meridian reducirt werden, und zu diesem Zwecke die jedesmalige Declination der Magnetnadel bekannt sein.

Hängende Libelle, Hängeniveau (Astron.), s. Libelle.

Hängender Mörser (Artill.), heißt der Mörser, wenn die Schellzapfen ziemlich in der Mitte stehen, so aber, daß das Rohr immer noch vorderwichtig bleibt; die stehenden Mörser haben die Schellzapfen am Boden, so daß das ganze Rohr wuchtet. 1.

Hängende Platte (Bauk.), nennt man an dem Hauptgesimse eines Gebäudes die unter dem Karnieß befindliche, sehr hervorragende Platte, deren Höhe ungefähr den 3. oder 4. Theil des Hauptgesimses beträgt.

Hängeschaufel (Maschin.), s. Wurfschaufel.

Hängewerk (Bauk.). Wenn ein Balken zu lang ist, als daß er sich gehörig frei selbst tragen könnte, so bringt man über ihm die, unter dem Namen H. bekannte, Vorrichtung von Zimmerholz zur Erhaltung seiner horizontalen Lage an. Außer dem gedachten Balken selbst besteht das H. entweder aus einfachen oder doppelten Hängesäulen, ferner aus 4 bis 5 Ellen langen geschmiedeten Eisenstangen (den Hängeeisen), und endlich aus den aus 1 oder 2 verzahnten und verbolzten, Streben genannten, Hölzern, die sich steil gegen die Hängesäule lehnen und gegen den sogenannten Spannriegel stemmen. Bei einer Entfernung von mehr als 16 Ellen muß man 2 Hängesäulen, d. h. einen doppelten Bock anbringen, und soll das H. eine ganze Balkenlage tragen, so wird ein Träger (Hängeträger oder eingehängter Träger) angebracht und dieser „Ueberzug" genannt, wenn er über, „Unterzug" dagegen, sobald er unter den Balken gekommen ist. Die H. wendet man bei Dächern an, welche ohne directe Unterstützung einen weiten Raum umspannen sollen, ferner bei Holzbrücken, jedoch bei diesen in der Regel mit Sprengewerken (s. d.).

Digitized by Google

Häßliche oder ungeſtaltete Zeichen (Aſtrol.), ſind der Stier, Krebs und Steinbock.

Häuſer, Himmelshäuſer (Aſtrol.). Die Sterndeuter theilten den Himmelsäquator in 12 gleiche Theile, und zogen durch dieſe Theilungspunkte und durch den Nord- und Südpunkt des Horizontes eben ſo viele Kreiſe. Durch dieſe letztern nun ward die Himmelsſphäre in 12, die H. genannte, Theile zerlegt. Ihre Namen ſind: Horoscopus, Anaphora, Thea, Hypocheum, Agathitychi, Kakitichi, Dysis, Epicataphora, Theos, Mesorania, Agathodaemon und Cacodaemon (ſ. hierüber die einzelnen Artt.). Das erſte H. fing man an zu zählen von dem Morgenhorizonte gegen den untern Theil des Mittagskreiſes. Es waren alſo ſtets 6 H. über und eben ſo viel unter dem Horizonte. Ferner hieß Thema die Lage der 12 H. gegen den Horizont eines gegebenen Ortes der Erde für den Augenblick der Geburt eines Menſchen, dem man das Horoſkop zu ſtellen, d. h. das Schickſal dieſes Menſchen aus dem erſten der 12 H. zu beſtimmen hatte. (Wingius, Astron. britann. Lib. III. Probl. 21.; Ranzovius, Tractat. astrolog. P. II.)

Hafen (Naut.), iſt ein an irgend einer Meeresküſte gelegener Ort, wo Schiffe bequem ankern können und gegen die Stürme vollkommen geſichert ſind, und wo zugleich das Ein- und Ausſchiffen von Perſonen und Waaren ohne Gefahr bewerkſtelligt werden kann. Es giebt natürliche und künſtliche H.; nur von den letztern iſt hier die Rede. Die künſtlichen H. ſind natürliche Baſſins, mit Steindämmen und Vorlagen (Molos) umgeben. Die Anzahl, Größe und Geſtalt dieſer Dämme und Molos richtet ſich nun aber ſtets nach der beſondern Localbeſchaffenheit, ſo wie nach der Bedingung, daß die Schiffe möglichſt jederzeit vor den Stürmen geſichert ſein ſollen. Es können daher für die Anlegung künſtlicher H. keine beſondern Regeln gegeben werden. Nur die H. der Alten waren meiſtens regelmäßig angelegt, denn ſie beſtanden aus künſtlichen und hohen, halbkreisförmig aufgeworfenen, ſich weit in das Meer erſtreckenden Dämmen, auf deren beiden Endpunkten Bollwerke und Thürme, mitunter ſelbſt Leuchtthürme ſich befanden. — Auch jetzt pflegt man noch die H. gegen die Seeſeite mit Batterien oder einer Citadelle zur Vertheidigung oder zum Schutze zu verſehen, oder an ihrem Eingange Pfähle in den Grund ſo tief einzurammen, daß die Spitzen dieſer Pfähle noch unter dem Waſſerſpiegel bleiben, um feindlichen Schiffen das Eindringen zu erſchweren. Uebrigens beſteht ein H. gewöhnlich aus 3 Theilen, nämlich aus dem Ankerplatze (Rhede), dem eigentlichen H. und dem Baſſin mit den Spühlſchleußen (Binnenhafen).

Hafenbefeſtigungen (Fortif.). Da die Häfen eines Landes ſehr verwundbare Stellen ſind, beſonders wenn dieſe Häfen der Kriegsmarine angehören, ſo iſt ihre Sicherſtellung ein ſehr wichtiger Theil der Befeſtigungskunſt. — So weit dieſe Sicherſtellung von der Landſeite aus erfolgt, gehört ſie der Landbefeſtigung an und man hat dabei weiter nichts zu beobachten, als die Entfernthaltung eines Bombardements, das in ſeinen Folgen beinahe eben ſo nachtheilig

Digitized by Google

wirken könnte, als eine Einnahme der Stadt, wenn es nämlich dem Feinde gelingt, die Arsenäle und im Hafen liegenden Schiffe durch seine Geschosse zu vernichten. Aus diesem Grunde ist kein anderes System zu dieser Befestigung anwendbar, als eins mit detachirten Forts, indem diese allein erlauben, einen so großen Raum — als es zu diesem Zwecke nöthig — nachhaltig zu vertheidigen. Die Befestigung des Hafens gegen einen Angriff zur See muß nach ganz andern Principien erfolgen, als die Landbefestigung. Hier kann man die Annäherung nur durch das Feuer der Batterien verhindern; es müssen daher die Batterien so groß sein, daß ihre Geschütze zahlreich genug sind, einem jeden Angriffe genügenden Widerstand entgegen zu setzen. Da das Angriffsterrain fast niemals beschränkt ist, im Gegentheil die Bildung der Häfen durch Kais und dergleichen ein Umfassen der Befestigungen zuläßt, so hat der Kampf vom Lande aus gegen eine Flotte immer seine großen Schwierigkeiten. Ein Linienschiff mittlerer Größe kann auf einem unendlich kleinen Raume 40 bis 50 Kanonen gegen eine Batterie vereinigen; in wirksamer Tragweite können leicht zehn solcher Schiffe sich aufstellen, was eine ungeheure Ueberlegenheit an Geschütz giebt. Dagegen hat die Landartillerie den großen Vortheil, daß die Schiffe viel mehr von ihren Geschossen zu leiden haben, als dies umgekehrt der Fall ist, daß ferner die Landartillerie so ruhig und genau zielen kann, daß keine Kugel fehl geht, während die Schiffe durch ihre Schwankungen nur ein sehr unsicheres Feuer gestatten, und daß endlich der Gebrauch von Hohlkugeln auf die Schiffe vernichtend wirkt, während er den Landbatterien fast weniger Schaden zufügt, als der von Vollkugeln. — Diese Umstände bewirken, daß eine numerische Ueberlegenheit in solchem Artilleriekampfe keineswegs für den Vertheidiger erfordert wird, sondern daß die Hälfte oder ein Dritttheil der Zahl vollkommen genügend ist, bei guter Anordnung, die Schiffe in den Grund zu bohren. Die niederen Strandbatterien — Wasserbatterien, batteries à fleur d'eau — haben den Vortheil, den Schiffen einen sehr kleinen Zielpunkt zu bieten; dabei gehen ihre Kugeln auf der Oberfläche des Wassers hin und ein guter Theil von ihnen wird die feindlichen Planken zwischen Wind und Wasser durchbohren, eine Verletzung, die leicht einen gefährlichen Charakter annimmt. Doch haben diese Batterien den Nachtheil, daß sie nur eine geringe Anzahl Kanonen fassen können, daß sie also vorzugsweise von der Uebermacht zu leiden haben werden, und daß ihnen das Kleingewehrfeuer aus den Mastkörben und vom Verdeck her sehr gefährlich ist. Hieraus folgt, daß sie nur in Verbindung mit andern Batterien anzuwenden sind, und daß sie casemattirt sein müssen, sobald die Wassertiefe eine Annäherung bis auf Flintenschußweite gestattet. Das Wurffeuer von den Schiffen aus ist wenig gefährlich, indessen darf deshalb immer der Raum der offenen Batterien nicht zu beschränkt sein. Die hohen Strandbatterien können durch eine etagenweise Anlage schon leichter eine Ueberlegenheit gegen die feindlichen Schiffe entwickeln, doch gehört dazu eine besonders günstige Terrainbeschaffenheit. Häufig sind die Höhen einige hundert Schritt vom Ufer entfernt, und deren Befesti-

Digitized by Google

gung könnte dann leicht nicht ganz zweckentsprechend sein. Eine bombensichere Eindeckung ist bei diesen Batterien nicht erforderlich, da sie durch ihre Lage gegen das Flintenfeuer geschützt sind, und sie sich schon vermöge ihrer eigenen Kraft die kleinen Bombardirgallioten vom Halse halten können. Eine besonders vortheilhafte Anlage von dergleichen Batterien ist am Fort la Malque bei Toulon, das mit 150 Geschützen, sämmtlich in hohen Batterien, die große Rhede bestreicht. Ist man genöthigt, auf niederm Ufer eine Ueberlegenheit gegen feindliche Schiffe zu entwickeln, so kann man dies nur durch Casemattenbauten erlangen, es müßte denn das Terrain so außerordentlich günstig beschaffen sein, wie z. B. um Toulon und Brest es der Fall ist. Diese Casemattenbauten hat besonders Montalembert zu einem Gegenstande seiner Sorgfalt gemacht und ihrer Einrichtung weitschichtige Untersuchungen gewidmet. In mehrern Etagen über einander kann man dann leicht eine Geschützzahl vereinigen, die den feindlichen Schiffen jede Annäherung verbietet; ein einziges solches, sogenanntes Küstenfort (s. den Art. Caponièrsysteme) ersetzt dann eine große Anzahl Strandbatterien, die doch vielleicht einzeln bezwungen worden wären. Eine jede Strandbefestigung muß aber nicht blos gegen die See hin vertheidigungsfähig sein, sondern sie muß mindestens einem Rückenangriffe gelandeter feindlicher Truppen, häufig selbst einem regelmäßigen Landangriffe widerstehen können. Hieraus folgt, daß sämmtliche Batterien hinten geschlossen sein müssen, und je nach ihrer Wichtigkeit wird die Befestigung der Landseite mehr oder mindere Sorgfalt in Anspruch nehmen. Die unmittelbare Befestigung der Binnenhäfen oder Hafenbassins geschieht meistens durch einen quervor gelegten Damm, der nur eine schmale Einfahrt hat. Ein solcher Damm trägt dann casemattirte Batterien, nach Umständen auch ein größeres, casemattirtes Fort. Meistentheils wird jedoch der Besitz des Außenhafens, der Rhede, auch über den Besitz des Binnenhafens entscheiden. Eine detaillirte Beschreibung der zur Sicherheit der Rhede von Toulon vortrefflich angelegten zahlreichen und ausgedehnten Befestigungswerke findet sich in den „Militärischen Briefen eines deutschen Officiers während einer Reise durch Frankreich u. s. w." Die Theorie der Hafenbefestigung entwickelt Montalembert in seiner Fortification perpendiculaire — dessen Uebersetzung von Hoyer: Die Vertheidigung stärker als der Angriff u. s. w." — und nach ihm Zastrow in der „großen Befestigung." Besonders bemerkenswerth ist die projectirte Befestigung von Cherbourg. 1.

Hagel (Artill.), s. Kartätschen. 1.

Hahn, wird bei Maschinen jede Vorrichtung genannt, um eine Röhre nach Belieben zu öffnen oder zu schließen. 8.

Hakenblock (Maschin.), nennt man die an einem Flaschenzuge befindliche unterste Scheibe mit einem eisernen Haken. Der H. hat also die Bestimmung, die in die Höhe zu ziehenden Lasten an dem Flaschenzuge anbringen zu können.

Hakenbüchsen (Artill.), s. Doppelhaken. 1.

Digitized by Google

Hakenmörſer (Artill.), waren kleine geſchäftete Handmörſer, aus denen 2pfündige Granaten — Handgranaten — geworfen wurden. Ihren Namen hatten ſie von einem vorn angebrachten Haken, der in ein Querholz eingehakt wurde, um den Rückſtoß zu vermeiden. 1.

Halbe Kehle der Baſtion (Fortif.), iſt die von der Capitale bis an die Flanke gehende Courtinenlinie.

Halber Mond (Fortif.), ein Außenwerk, das in der holländiſchen Befeſtigungsmanier vor die Bollwerks-Pünte gelegt ward, ſeit länger als 100 Jahren aber wegen ſeiner Nutzloſigkeit nicht mehr angewendet wird.

Halber Ton (Akuſt.), ſ. Tonverhältniſſe.

Halbes Bollwerk (Fortif.), iſt ein in der Richtung der Capitale abgeſchnittenes Baſtion, das ſonach nur aus einer Flanke und einer Face beſteht. Man gebraucht dieſe Form am meiſten an Flüſſen, da, wo ſich der Hauptwall an ſie anlehnt. Ihr beſchränkter Raum erſchwert die Vertheidigung. 1.

Halbiren, nennt man 1) in der Arithmetik ſ. v. a. die Hälfte einer Zahl nehmen, indem letztere durch 2 dividirt wird; 2) in der Geometrie das Theilen einer geraden Linie, eines Winkels, einer Figur oder eines Körpers in zwei gleiche Theile. Mechaniſch halbirt wird eine gerade Linie durch den Halbirzirkel (ſ. d.), ein Winkel mittels des Transporteurs (ſ. d.), ein Kreis aber, eine Ellipſe, Hyperbel und Parabel reſpective durch das Ziehen eines Durchmeſſers und der großen Axe (bei der Ellipſe auch durch das Ziehen der kleinen Axe), ferner ein regelmäßiger Körper, wie eine Kugel, ein Cylinder, ein Kegel u. a. m. mittels eines durch die Axe dieſer Körper gelegten Schnittes.

Halbirzirkel, nennt man bekanntlich einen ſolchen Zirkel mit Doppelſchenkeln, der durch die Weite der Spitzen ſeiner kurzen Schenkel genau die halbe Weite der Spitzen ſeiner langen Schenkel angiebt. Wenn man daher die Spitzen der letztern in dem Endpunkte einer geraden Linie, welche halbirt werden ſoll, genau einſtellt, ſo wird alsdann die Weite der kurzen Schenkel gleich der geſuchten Hälfte dieſer geraden Linie ſein, d. h. man kann dann die Linie ſelbſt halbiren. Es verſteht ſich von ſelbſt, daß nach längerm Gebrauch der H. wieder juſtirt oder geprüft werden muß.

Halbkugeln (Aſtron. und Geogr.), ſ. Hemiſphären.

Halboberſchlächtige Räder, iſt nur eine andere Benennung für die an einer Waſſermühle befindlichen mittelſchlächtigen Räder.

Halbſchatten, ſ. Schatten.

Halsband (Artill.), iſt eine hinter dem Kopfe eines Geſchützrohres angegoſſene Frieſe (Stäbchen), ſ. Geſchützrohr. 1.

Hamal, α Arietis (Aſtrogn.), ein Fixſtern 3. Größe am Kopfe des Widders und einer der 47 Beſſel'ſchen Fundamentalſterne. Für das Jahr 1845 beträgt ſeine mittlere Rectaſcenſion $1^h\ 58'\ 26'',790$ mit

+ 3″,3605 jährlicher Veränderung und seine mittlere Declination + 22° 43′ 35″,31 mit + 17″,290 jährlicher Veränderung.

Hamburger Courantfuß oder lübische Currentfuß seit dem J. 1726, ist derjenige Münzfuß, nach welchem Hamburg und Lübeck ausmünzen, früherhin auch Mecklenburg-Schwerin. Da nun hierbei 11½ Thaler oder 34 Mark lübisch Current auf 1 cöln. Mark fein Silber gehen, so ist 1 solcher Thaler (zu 48 Schilling lübisch) = 1,1765 Thlr. im 20 Fl. Fuß, oder 1,2353 Thlr. im 14 Thlr. Fuß, oder 2,1618 Fl. im 24½ Fl. Fuß; 1 Mark lüb. Ct. (zu 16 Schill. à 12 Pfennige) aber ist = 0,3922 Thlr. im 20 Fl. Fuß, oder 0,4118 Thlr. im 14 Thaler Fuß, oder 0,7206 Fl. im 24½ Fl. Fuß. Nach Mark lübisch Ct. wird in Hamburg beim täglichen Verkehr gerechnet und auch einige Waarenpreise werden in dieser Valuta (in Courant) notirt, deren Umrechnung in Banco dann nach dem Tagescourse (ca. 23 %, um wie viel nämlich die Courantvaluta geringer ist als Banco) geschieht; sonst aber, d. h. im Großhandel und bei Notirung der Course wird daselbst nach Mark Banco gerechnet. Da nun bei dem Hamburger Bancofuß 27⅝ Mk. Bco. auf 1 cöln. Mark fein Silber gerechnet werden, so stellt sich das Verhältniß heraus: 100 Mk. Bco. = 123 1/13 Mk. Ct., und ist also das Courantgeld eigentlich 23 1/13 % geringer als die ideale Münze (Rechnungsmünze), das Banco oder die Bankvaluta; übrigens aber wechselt natürlich dieser Cours oder Preis nach dem größern oder geringern Bedarf des Courantgeldes, und schwankt zwischen 22—24 %. Den jedesmaligen Cours findet man deshalb unter den Geldcoursen auf dem Hamburger Courszettel mit notirt. Die desfallsige Berechnung aber werden folgende Beispiele zeigen: 1) Wie viel Mark Banco betragen 1870 Mk 4 ß. Courant à 23¼ %?

$$123\tfrac{1}{4} : 1870\tfrac{1}{4} = 100 : x$$

$$x = 1517 \text{ Mk. } 7{,}10 \ldots \text{ ß. Bco.}$$

2) Wie viel Mark Courant betragen 2500 Mk. Bco. à 23 %?

$$100 : 2500 = 123 : x$$

$$x = 3075 \text{ Mk. Ct.}$$

Oder auch so:

2500 Mk.
Hierzu Bank-Agio (25 × 23) = 575 „
= 3075 Mk. Ct., wie oben.

3) Zu welchem Course war das Bank-Agio gerechnet, wenn 3075 Mk. Ct. = sind 2500 Mk. Bco.?

$$2500 : 100 = 3075 : x$$

$$x = 123, \text{ also zu } 23\ \%.$$

Als Rechnungsmünze wird der Reichsthaler Courant (und so auch in Banco) in Hamburg zu 3 Mk. Ct. (oder beziehendlich zu 3 Mk. Bco.) gerechnet, oder, da 1 Mk. = 16 ß., zu 48 ß. lübisch (oder 48 ß. Bco.). Als wirklich geprägte Silbermünze aber hat Hamburg doppelte Markstücke à 32 ß., Markstücke à 16 ß., ⅛, ¼ und ½ Markstücke à 8, 4 und 2 ß. lüb. Courant. In Lübeck, als Rechnungsmünze: 1 Thaler

lübisch = 48 ß, 1 Mk. Ct. = 16 ß à 12 Pf., als Silbermünze: Courant-Thaler à 3 Mark, 2 Markstücke, 1 Markstücke 8, 4, 2 Schillingsstücke, (von den 1 Schillingsstücken gehen 576 Stück auf 1 cöln. Mark fein Silber). In Mecklenburg-Schwerin als Rechnungsmünze (nach dem lüb. Courantfuß) Reichsthlr. zu 24 Gr. oder 48 Schill., und Mark zu 8 Gr. od. 16 ß, und außerdem (im 12 Thlr. oder 18 Fl. Fuß) Thaler in neuen ⅔ Stücken, und Gulden oder neue ⅓ Stücke, als Silbermünzen: 1) ältere Münzen: 2 Markstücke (à 32 ß), 1 Markstücke (à 16 ß), 12, 8, 4 und 2 Schillingsstücke, und 2) neuere Münzen: neue ⅔ Thalerstücke oder Gulden nach dem 18 Guldenfuß. Diese neuen ⅓ Stücke, welche in Hamburg häufig in Umlauf sind, werden dort zu 31 ß lüb. (in grob Courant) gerechnet. 18.

Hamburger Gewichte (Metrol.) Das Handelspfund à 32 Loth à 4 Quentchen ist 10080 holländ. As schwer; 112 Pfund betragen 1 Centner, und 1 Schiffspfund hat 20 Liespfund à 14 Pfund. In Betreff des Gold- und Silbergewichtes sei nur bemerkt, daß die Mark 4865,8 holländ. As wiegt.

Hamburger Maße (Metrol.). Das Normalmaß ist der Fuß (= 127 Pariſ. Linien) à 12 Zoll à 8 Theile; 1 Elle hat 2 und 1 Klafter 6, dagegen 1 Marschruthe 14 und 1 Geestruthe 16 Fuß. Was das Flächenmaß betrifft, so hat 1 Morgen Land 600 □ Marschruthen und 1 Scheffel Aussaat 200 □ Geestruthen. Als Holzmaß gilt der gewöhnliche Faden, 6⅔ Fuß lang und 6⅔ F. hoch, so wie der Faden mistberger Maß, 6⅔ F. lang und 8 F. hoch. Zum Messen des Getreides wird gebraucht: 1 Faß à 2 Himpten à 4 Spint à 4 große Maß à 2 kleine Maß, ferner 1 Last à 3 Wispel à 10 Scheffel und zwar für Weizen, Roggen und Erbsen, dagegen für Gerste und Hafer 1 Last à 2 Wispel à 10 Scheffel; 1 Scheffel à 2 Faß soll 5312 Pariſ. Cubikzoll enthalten. Als Flüssigkeitsmaße endlich sind üblich: 1 Fuder à 6 Ohm à 4 Anker oder 1 Fuder à 30 Eimer à 4 Viertel à 2 Stübchen à 2 Kannen à 2 Quartier à 2 Oeſſel, und zwar soll 1 Quartier 45,625 Pariſer Cubikzoll enthalten; 1 Tonne Bier hat 48 und 1 schmale Tonne 32 Stübchen; 1 Faß Wein wird eingetheilt in 4 Orhoft oder in 6 Tierzen.

Hamstock (Wasserbauk.), s. v. a. Aichpfahl.

Hamzeichen (Bauk.), nennt man dasjenige an irgend einem Gebäude gemachte Zeichen, welches die Höhe der einzelnen Theile dieses Gebäudes angeben soll.

Handatlas (Geogr.), heißt eine jede Sammlung von Landcharten kleinern Formats oder von Charten ganzer Länder überhaupt.

Handelsgesellschaft (Handels-Compagnie, Handels-Societät) ist das Zusammentreten von zwei oder mehrern Personen, um ein gewisses kaufmänniſches Geschäft oder kaufm. Unternehmungen überhaupt mit vereinten Kräften auf gemeinschaftlichen Gewinn zu betreiben. Dergleichen Handelsgesellschaften sind nun entweder gewöhnliche (Privat-Handelscompagnien) oder öffentliche. Was die erstern anlangt, so kann] sich hierbei wiederum die

Societät entweder auf eine oder mehrere einzelne Geschäftsunternehmungen richten, oder, mit andern Worten, auf eine Speculation zu gewissem Antheile beziehen (société en participation), bei Gleichheit der Theile unter zwei Theilnehmern Contometa-Geschäft genannt, und dies ist eine besondere oder Particulargesellschaft, oder sie kann eine dauernde sein für eine gewisse Geschäfts-Gattung, der sie eine ganze der Zahl nach unbestimmte Reihe von Thätigkeiten widmet, und dann ist sie eine eigentliche oder fortwährende Handelsgesellschaft. „Wenn sämmtliche Theilnehmer einer Gesellschaft öffentlich in der handelnden Welt als solche und als vereinte Führer und verbindliche Verantworter desselben Geschäfts auftreten, so heißt die Gesellschaft eine kundgemachte, öffentliche, (dieses Wort ist natürlich hier in einem andern (beschränktern) Sinne zu verstehen, als was man gewöhnlich unter öffentlicher Handelsgesellschaft versteht) société en nom collectif. Wenn dagegen einer der Theilhaber als solcher nicht genannt wird, und auch in Betreibung des Geschäfts als solcher nicht mitwirkt, sondern nur ein Capital, unter der Bedingung, dafür einen Antheil des Gewinnes zu ziehen, dazu hergiebt, und dagegen nur bis zum Betrage dieses Capitals den Verlust mit zu tragen übernimmt, so heißt dieser ein stiller, vertrauter Gesellschafter, associé commanditaire, und die Ges. eine stille, société en commandite.“ (S. Treitschke in d. unten angef. Schrift S. 10). Die erste Art von Handelssocietät heißt sonst auch die namentlich vereinigte oder gewöhnliche Handelsgesellschaft, die Gesellschaft unter einer Firma, die andere aber die (stille) Gesellschaft unter einem Namen. Das Wesen der gewöhnlichen H. besteht nun darin, daß die Theilhaber einer solchen Compagniehandlung sich für eine bestimmte Zeit (die öfters lebenslängliche Dauer hat) zum Betrieb des betreffenden Geschäftes verbinden, das unter einer gemeinschaftlichen Firma geführt wird, und sich gewöhnlich solidarisch verbindlich machen, daß ein Jeder für die von der Handlung zu übernehmenden (übernommenen) Verpflichtungen persönlich und mit seinem ganzen Vermögen einstehen wolle und werde, ohne Berücksichtigung seiner größern oder geringern Capital-Einzahlung. (Bei der stillen Ges. kann jedoch den stillen oder vertrauten Gesellschafter nie ein höherer Verlust treffen, als sein eingezahltes Capital beträgt). Das Kennzeichen der Gesellschaft ist die Firma (Raggion, raison sociale) oder der Name, den die Gesellschaft sich giebt und öffentlich kundmacht, und worin nach der Handels-Usanz die Erklärung liegt: daß sie diejenigen Geschäfte, welche einer aus ihrem Mittel unter diesem Namen machen werde, als Geschäfte der Gesellschaft ansehen wolle. Eine andere Art von H. endlich ist die namenlose (anonyme) oder Actiengesellschaft, welche unter keinem gesellschaftlichen Namen getrieben und durch keinen Namen irgend eines Theilnehmers bezeichnet wird, sondern ihre Benennung nach dem Gegenstand der Unternehmung führt, der sie ihre Thätigkeit widmet, z. B. Eisenbahn-Compagnie (mit näherer Bezeichnung, z. B. Leipzig-Dresdner), Kammgarnspinnerei-Gesellschaft (zu Leipzig), Feuer-Versicherungsgesellschaft (z. B. Achener und Münchener) u. s. w. Uebri-

Digitized by Google

gens s. den Art. Actienvereine. Zu den anonymen H. gehören denn auch die großen öffentlichen Handelscompagnien, wie z. B. die Englisch-Ostindische Compagnie, die wichtigste von allen H., deren Capital, nach welchem die Dividende berechnet und vertheilt wird, in 6 Millionen Liv. Sterl. besteht, deren Actien India-Stocks heißen; ferner die Niederländische Handelsgesellschaft (Handel-Maatschappy), deren Fond sich früher auf 24 Mill. Fl. belief, im J. 1831 aber auf die Hälfte beschränkt wurde, u. m. a. — Endlich könnte man zur anonymen Gesellschaft auch noch die Societäten zählen, wo ein einzelnes Geschäft von zwei oder mehrern Kaufleuten für gemeinschaftliche Rechnung gemacht wird, wovon bereits zu Anfange die Rede gewesen ist. Da hier jedoch auf das Weitere, besonders was die gesetzlichen Bestimmungen anlangt, nicht eingegangen werden kann, so verweisen wir auf: Treitschke, die Lehre von der Erwerbsgesellschaft, nach Römischen, Oestreichischen, Preußischen, Sächsischen und Französischen Rechten. Leipzig 1825, ferner: Bender, Grundsätze des deutsch. Handelsrechts, 2 Bde., Darmstadt 1824—1828, und: Noback's Handel in Compagnie, in merkantilischer und rechtlicher Hinsicht, Ilmenau 1829. Wegen der Actien-Gesellschaft insbesondere aber ist, hinsichtlich der darin befindlichen statistischen Notizen, empfehlenswerth: Feller's Actien-Archiv oder Handbuch für die Actien-Börse (wovon bis jetzt die erste Nummer erschienen ist), Leipzig 1844. 18.

Handelsgewicht (Metrol.), ist, im Gegensatze anderer Gewichtsgattungen, dasjenige Gewicht, welches im Handel und im gewöhnlichen Leben für die meisten Artikel gebraucht wird; sonst aber versteht man vorzugsweise das im größern Handel auf den verschiedenen Plätzen übliche Gewicht darunter, da das im Kleinverkehr gebräuchliche öfters davon abweicht, und man daneben sogar noch ein besonderes Fleisch-, Brot-, Salz-, Fisch-Gewicht, ein Eisengewicht, ein Stadtgewicht, u. s. w. hat, wie denn auch das Zollgewicht (1 Zollcentner = 100 Pfd., 1 Pfd. = 500 Grammes oder ½ Kilogramme), vom Handelsgewichte verschieden ist. So wird z. B. in Leipzig (Sachsen) beim Handelsgewicht der Centner (von 5 Stein à 22 Pfd.) zu 110 Handelsgew., zu 102 Pfd. Fleischgewicht, 118 Pfd. Stahlgewicht, 114 Pfd. Berggewicht gerechnet. 1 Waage Eisen hält 44 Pfd. Das Pfund H. ist = 467,086 Gramme. In Preußen wird beim H. der Centner ebenfalls zu 110 Pfd. (1 preuß. Pfd. = 467,711012733 Gramme) gerechnet. In Holland ist 1 Handelspfund = 10280 As oder 494,09042 Gramme, 1 Centner = 100 Handelspfund. In England hat 1 Pfd. Avoirdupoids-Gewicht oder H. 7000 Troy-Grains oder 453,5976 Gramme, 1 Centner (Hundredweight) = 112 Pfd. Avoird., 1 Pfd. Troy-Gewicht hat 373,246 Gramme oder 5760 Grains. Schweden hat für den Handel gar 4 Arten von Gewichten, 1) das Victualien- oder Schalgewicht. 1 Schalpfund = 425,3395 Gramme oder 8848 schwedische As, 1 Centner = 120 Schalpfund, 1 Schiffspfund, Schalgewicht = 20 Liespfund à 20 Schalpfund; 2) das stapelstädter, Eisen- oder Ausschiffungsgewicht: 1 Mark stapelst. Gewicht = ⅓ Schalpfund = 340,2716 Gramme,

Digitized by Google

1 Schiffspfund = 20 Markpfund à 20 Mark, 3) das Bergwerksgewicht, 1 Mark = 375,826 Gramme oder 7821 $\frac{19}{25}$ ſchwed. As, 4) das landſtädter Gewicht, welches in den ſogenannten Upſtädten und auf dem Lande im Gebrauch iſt, 1 Mark dieſes Gewichtes = 357,956 Gramme. In Petersburg (Rußland) hat beim H. u. ſ. w. 1 Pfd. 409,5174 Gramme, und wird in 96 Solotnik à 96 Theile (Doli) eingetheilt, 1 Pud = 40 Pfd., 1 Berkowetz = 10 Pud = 400 Pfd. Das Medicinalpfund iſt = $\frac{1}{8}$ des Handelspfundes, das Scalenpfund der Artillerie aber iſt = 489,108 Gramme. In Wien hat 1 Pfd. H. 560,012 Gramme, 1 Centner iſt = 5 Stein à 20 Pfd., oder = 100 Pfd., 1 Pfd. = 32 Loth à 4 Quintel. In Hamburg hat 1 Pfd. 484,17 Gramme, 1 Centner 112 Pfd., 1 Schiffspfund iſt = 2½ Centner oder 20 Liespfund oder 280 Pfd. (1 Liespfund nämlich iſt = 14 Pfd.), 1 Schiffspfund zur Fuhre oder bei der Landfracht hat aber 320 Pfd. (1 Liespfund hierbei 16 Pfd.), 1 Pfd. Krämergewicht für den Kleinhandel, d. h. unter 10 Pfd., iſt = dem cölniſchen Pfund (467,625 Gramme). In Frankfurt a. M. iſt 1 Pfd. leichtes H. = 467,914 Gramme, 1 Pfd. ſchweres H. aber = 505,347 Gramme. 27 leichte Pfd. ſind = 25 ſchweren Pfd. 1 Centner H. hat 108 leichte Pfd. oder 100 ſchwere Pfd. 1 Krahnwaagen-Centner iſt = 50 Kilogrammen. 1 Centner Stadtwaage-Specerei-Gewicht iſt = 109$\frac{1}{7}$ leichten Pfd., 1 Centner Stadtwaage-Speckgewicht iſt = 117$\frac{1}{4}$ leichten Pfd., 1 Schweinwieger-, Fleiſch-, Buttergewichtspfund hat 33 Loth Leichtgewicht, 1 Pfd. Mehl-, Malz-, Getreidegewicht = 32$\frac{4}{10}$ Loth Leichtgewicht, 1 Pfd. Fiſchgewicht endlich hat 35 Loth Leichtgewicht. — Dieſes mag hier genügen, da die Gewichte anderer Plätze noch anzuführen der uns hier vergönnte Raum nicht geſtattet. 18.

Handelsmünzen oder **Fabrikationsmünzen**, in Holland, haben (im Gegenſatze der Nationalmünzen) ihren Namen daher, weil ſie nur für den auswärtigen Handel ausgeprägt werden. Sie beſtehen ſeit 1816 in folgenden Sorten: 1) goldene geränderte Ducaten (holländiſche Ducaten), zu einem Feingehalt von 23 Karat 7 Grän oder 983 Tauſendtheilen, 2) ſilberne Ducaten (Ducatons) oder Reichsthaler. Ihr Feingehalt iſt 13 Loth 15,98 Grän cölniſch, oder 868 Tauſendtheile, 3) ſilberne Ruyder oder Ducatons, zu 14 Loth 17,86 Grän cöln. oder 937 Tauſendtheile fein. Der Werth derſelben iſt nach folgenden Sätzen beſtimmt: der vollwichtige geränderte Ducaten = 5 fl. 50 cents., der Silber-Ducaten oder Reichsthaler = 2 fl. 50 cents., der Silber-Ruyder oder Ducaton = 3 fl. 15 cents., nämlich zu dieſen Preiſen werden ſie in den Staatscaſſen angenommen. Außer dieſen drei Sorten gab es früherhin auch noch als Fabricationsmünze Courant-Thaler oder holländiſche Species, nach dem burgundiſchen Fuße und ſeit 1659 ausgeprägt, von denen 9$\frac{1}{2}$ Stück auf die cöln. Mark fein Silber durchſchnittlich gingen. Man bediente ſich dieſer Species beim Handel nach den Oſtſee-Städten. 18.

Handelswiſſenſchaft, oder Lehre vom Handel, begreift einerſeits alle diejenigen Kenntniſſe unter ſich, die der Kaufmann be-

Digitized by Google

sitzen muß, um seine Geschäfte gehörig und mit der nöthigen Umsicht zu betreiben, und so den Zweck des Handelsbetriebes zu erreichen, nämlich den Uebergang der für den Verkehr bestimmten Gegenstände von den Eigenthümern an Andere, unter eignem Gewinne, zu vermitteln und zu befördern. In dieser Beziehung kommt also der Handel als bloße Privatsache in Betracht oder als Erwerbsmittel des Handeltreibenden, insofern nämlich beim Handel immer die Absicht auf Gewinn zum Grunde liegt (obschon andrerseits derselbe zugleich mit auf die Verbreitung der Civilisation wohlthätig eingewirkt hat), und dieser Theil bildet denn die eigentliche Handelswissenschaft oder den Inbegriff der nach vielen Richtungen auslaufenden kaufmännischen Kenntnisse und Wissenschaften. In wiefern nun aber auch andrerseits der Handel in Bezug auf den gesammten Handelsstand und in seinem Verhältnisse zum Staate aufgefaßt werden kann, so bildet die Wissenschaft, welche die Mittel in Erörterung zieht, die auf die Aufrechterhaltung des Handels und dessen Erleichterung und Förderung abzwecken, die Staatshandelswissenschaft. Da es der Zweck und die räumlichen Bedingungen dieses Werkes nicht gestatten, auf das Einzelne näher einzugehen, so müssen wir uns darauf beschränken, die Haupttheile der H. blos anzuführen. Es sind: 1) die Tauschmittellehre, 2) die Werthbestimmungslehre, 3) die Handelslehre, 4) die Contorwissenschaft (s. d. Art.), 5) die Speculationswissenschaft und 6) die Beförderungsmittellehre (Staats-Handelsw.), und wozu dann noch (für die Handelskunde) die Waarenkunde, die Handelsgeographie und Handelsgeschichte kommen. (Vergl. Leuchs, System des Handels, 3. Aufl. Nürnberg 1822); Büsch (Theoretisch-praktische Darstellung der Handlung in ihren mannichfaltigen Geschäften. Dritte Aufl. von Norrmann, 2 Bde., Hamb. 1808) theilt das Ganze in 5 Hauptabschnitte (Bücher), die der Reihe nach 1) vom Gelde, 2) von den Waaren, 3) von der Handlung und deren verschiedenen Arten, 4) von den Hilfsgeschäften und 5) von der Handlungspolitik [richtiger: Handelspolitik] und den Handelsrechten im Allgemeinen handeln. Außer diesem in manchen Beziehungen (da natürlich Vieles seitdem sich verändert hat) sehr schätzbaren Werke und dem bereits angeführten von Leuchs, siehe Murhard (Carl) Theorie und Politik des Handels, 2 Theile, Göttingen 1831, Bleibtreu, Lehrb. der Handelswissenschaft, Carlsruhe 1830, Jacob, Grundriß der Handlungswissenschaften für Staatsgelehrte. Halle 1828, Sonnleithner, Lehrb. der Handelswissenschaft. Wien 1819, Süpke, Einleit. in die Handelswissenschaften, Braunschweig 1825, u. a. hierher gehörende Schriften. 18.

Handgewehre, nennt man alle Waffen für den Kampf in der Nähe, mithin die sämmtlichen Seitengewehre, ferner die Bajonnete, Lanzen, Dolche, Pistolen u. s. w.

Handgranaten (Artill.), sind kleine eiserne Hohlkugeln, die gewöhnlich in bedeutender Anzahl durch die größern Wurfgeschütze gegen die Angriffsarbeiten in der Nähe des Werkes geschleudert wer-

Digitized by Google

den. Früher wurden sie von den Grenadieren mit der Hand geworfen, daher ihr Name. 1.

Handhaben, Handheben (Artill.), sind an Geschützen Außenverzierungen in Gestalt einer Schlange, eines Delphins u. s. w., um die Geschütze hinsichtlich der Laffetten bequem handhaben zu können.

Handmikroskope (Dioptr.), ist eine oft vorkommende Benennung für Loupen und einfache Mikroskope, indem man diese beim Gebrauche meistens in der Hand zu halten pflegt.

Handmörser (Artill.), sind kleine, auch nach ihrem Erfinder Coehorn benannte, Mörser, deren Caliber von 2 bis 7 Stein wechselt und deren leichte Construction es erlaubt, sie so einzurichten, daß sie von einem Ort zum andern ohne Aufenthalt getragen werden können. Sie erfordern daher geringe Bedienungsmannschaft und eignen sich besonders zum Gebrauche in Außenwerken, um die Belagerungsarbeiten zu beunruhigen. — Ihre Construction weicht von der der gewöhnlichen Röhre dahin ab, daß sie oft mit Fuß gegossen werden, wo dann das Werfen mit veränderlicher Pulverladung eintritt (s. Werfen der Hohlgeschosse); die Kammern sind dann meist cylindrisch. Doch hat man auch, besonders in neuerer Zeit die Handmörserröhre mit Schellzapfen gegossen. — Ihre Laffettirung ist einfach und dem Zwecke angemessen, möglichst leicht; sie ist analog mit den unter Belagerungsartilleriesystemen angegebenen Mörserlaffetten. 1.

Handringe (Markscheid.), s. Lachterkette.

Handspritze (Hydraul.), s. Feuerspritze.

Handzirkel, ist in Reißzeugen gewöhnlich der, neben dem Stückzirkel befindliche, einfache Zirkel mit festen Spitzen, dessen Kopf ein Gewinde hat.

Handzünder, sind Zündruthen, etwas kürzer als die gewöhnlichen.

Hank (Metrol.), ein in England gebräuchliches Garnmaß à 7 Gebind à 80 Windungen à 1,5 Yard.

Harmonischer Dreiklang (Akust.), s. Accord.

Hase (Astrogn.), ein südliches Sternbild, liegt zunächst unter den Füßen des Orions, und ist an drei Sternen dritter und verschiedenen der vierten Größe leicht zu erkennen. Flamsteed rechnet zu diesem kleinen Sternbilde 19 Sterne.

Haspel, Göpel oder **Gaipel** (Maschin.), ist eins von den einfachen Hebezeugen, welche beim Bauen, in Bergwerken, bei Mühlwehren, Schiffen, Schleußen, Schöpfbrunnen u. s. w. mit großem Vortheil gebraucht wird. H. heißt es, sobald die Welle horizontal liegt; ist dies aber nicht der Fall, so heißt es Göpel. Das Ganze besteht aus der erwähnten Welle (Haspel- oder Well-, auch Rundbaum), aus den Kreuzen (Hörnern) und aus den beiden Zapfen, die sich auf einem Gestelle in Pfannen und folglich auch die Welle, mittels der Kreuze, herumdrehen lassen. Der H. bekommt theils nach seiner Construction, theils nach seiner Anwendungsweise verschiedene Benennungen, als: Kreuzhaspel, Hornhaspel oder Berghaspel,

Digitized by Google

Radhaspel, Erdhaspel u. ſ. w. Da der H. als ein Hebel angeſehen werden kann, der ſich ſo lange forttreiben läßt, als das Seil oder die Kette, an welcher die Laſt hängt, zureicht, ſo gründet ſich die Theorie des H. auf die des Hebels. Denn man kann den halben Durchmeſſer der Welle als den kurzen Theil und die Kreuze als den langen Theil des Hebels betrachten, ſo wie die beiden Zapfen als das Hypomochlium. Noch genauer iſt es, die halbe Dicke des Seiles zum halben Durchmeſſer der Welle, da um jene die Laſt von der Are entfernt iſt, hinzu zu rechnen. Alsdann hat man die Proportion: Wie ſich die Summe des halben Durchmeſſers der Welle und der halben Dicke des Seils zu dem Abſtande des Ortes am Kreuze, wo die Kraft angewandt wird, verhält, ſo verhält ſich auch die Kraft zur Laſt.

Haube (Bauk.), wird nicht nur jedes ausgeſchweifte Thurmdach, ſondern überhaupt jedes kegel- oder kugelförmige Dach genannt, wie man es über einem Göpel, Haspel, einer Windmühle u. ſ. w. anbringt.

Haubengewölbe (Bauk.), ſ. Gewölbe.

Haubitzen (Artill.), ſ. Feldartilleriesyſteme und Geſchützröhre. 1.

Haubitzgranaten, ſind die Granaten, welche aus Haubitzen geworfen werden. Wie dies ſonſt geſchah, kann man in Mieth's Geſchützbeſchreibung Th. 2. S. 18 nachleſen.

Hauptbalken (Bauk.), früher Plattſtück genannt, iſt der zunächſt über den Ständern hinliegende, ſie zuſammenhaltende Balken, alſo ſ. v. a. Bindebalken. Die Dachbalken nennt man ebenfalls H.

Hauptfernrohr des Theodoliten (Aſtron.), ſ. Theodolit.

Hauptgeſims, Gebälke oder Entablement (Archit.), nennt Goldmann den dritten, oberſten Theil einer Ordnung, der auf der Säule ruht. Seine 3 Theile ſind der Architrav (Unterbalken), der Fries und der Karnieß (Kranz). Goldmann giebt dem H. 4 Modul, Vignola dagegen den 4. Theil der ganzen Säulenhöhe.

Hauptglieder (Archit.), heißen die weſentlichen Glieder an einem Theile irgend einer Säulenordnung.

Haupthaar der Berenice (Aſtrogn.), ein nördliches Sternbild, wird aus einer zahlreichen Sammlung kleiner und nahe zuſammenſtehender Sterne formirt, welche ſich zwiſchen der Jungfrau und den Jagdhunden, weſtwärts beim Bootes, und oſtwärts über dem Löwen befinden. Es werden dazu 43 Sterne gerechnet.

Hauptlinie (Markſcheid.), diejenige ſohlige Linie, nach der ſich der Gang, welcher die Stunde mehrere Mal wechſelt, faſt ſtets richtet.

Hauptmauer (Bauk.), ſ. Mauern.

Hauptpunkt (Perſp.), ſ. v. a. Augenpunkt (ſ. d.).

Hauptpunkte, ſind in der Aſtronomie die Pole des Aequators und der Ekliptik, die Aequinoctial- und Solſtitialpunkte, in der mathematiſchen Geographie die Cardinalpunkte.

Digitized by Google

Hauptriß (Bauk. und Fortif.), iſt ein ſolcher Riß von einem Gebäude oder einer Feſtung, in welchem die Eintheilung des erſtern oder der Umfang der letztern blos durch einfache Linien angedeutet iſt. Ein H. wird häufig nur nach dem Augenmaße aus freier Hand gezeichnet, damit die Idee vom Ganzen nicht wieder etwa verloren gehe. Daher nennen die Franzoſen den H. auch le project.

Hauptſtrahl (Dioptr.), die von irgend einem Objecte ausgehende, durch den optiſchen Mittelpunkt einer Converlinſe fallende, gerade Linie.

Hauptwall (Fortif.), iſt dasjenige Feſtungswerk, das dem zu befeſtigenden Platze zunächſt gelegt wird; es iſt meiſtens zuſammenhängend erbaut. Ueber die verſchiedene Umrißform das Hauptwalles enthalten das Nähere die Artikel Baſtionär-, Caponière- und Tenaillenſyſteme. Der Zweck der Umrißform oder des Tracés iſt, dem vor dem Walle liegenden Terrain und dem Hauptgraben, ſammt den darin liegenden (Außen-) Werken eine kräftige, wo möglich kreuzende Vertheidigung zu verſchaffen. Wie weit dieſer Zweck durch das Tracé allein erreicht werden kann, und wie es nöthig iſt, mit andern Werken unterſtützend einzuwirken, findet ſich in vorſtehenden Artikeln erwähnt. Ein Hauptwall muß ſturmfrei ſein, damit er nicht ohne Weiteres vom Feinde erſtiegen werden kann. Dazu dienen Escarpenmauern, Waſſergräben und die Höhe des Walles von der Grabenſohle an. Man nimmt an, daß Leitern von über 30 Fuß Länge zu unbeholfen ſind, um noch anwendbar zu ſein, daß dieſe Höhe alſo das Minimum der Wallhöhe ſein muß. Da der Hauptwall auch gegen das directe Feuer Schutz geben ſoll, ſo muß deſſen Stärke ſo groß ſein, daß dem feindlichen Geſchützfeuer ein genügender paſſiver Widerſtand entgegengeſetzt werde. Die Bruſtwehr kann alſo nicht unter 20 Fuß beſtimmt werden; der hinter ihr angeſchüttete Wallgang richtet ſich mit ſeiner Breite nach dem Bedürfniß der Artillerie, welche Geſchütze aufſtellen und frei hinter denſelben ſich bewegen muß. 1.

Hauptzeichen, nannten die Sterndeuter diejenigen 4 Zeichen der Ekliptik, in welchen die Hauptpunkte der letztern liegen, alſo: Widder, Krebs, Waage und Steinbock.

Haus (Bauk.), nennt man im engern Sinne bekanntlich dasjenige Gebäude (ſ. d.), welches zum bequemen und ſichern Aufenthalt der Menſchen dient. Im weitern Sinne verſteht man unter H. zugleich auch diejenigen Gebäude, in welchen entweder Menſchen nur zu gewiſſen Zeiten oder Zwecken zuſammen kommen, ohne darin zu wohnen, z. B. Kirchen, Schulen, Paläſte, Schauſpielhäuſer, Bäder, u. ſ. w., oder in welchen Thiere und Naturalien verwahrt werden, z. B. Ställe, Magazine u. ſ. w. Das H. im engern oder eigentlichen Sinne beſteht aus mehrern Haupttheilen: dem Souterrain, Parterre, den einzelnen Stockwerken und dem Dache. Die Einſchließung dieſer Räume und die Sonderung derſelben von einander geſchieht durch die Hauptmauern und Seitenwände (Scheidewände). Was zur Ausführung eines Hauſes erforderlich iſt, lehrt die bürgerliche Baukunſt; man ſ. übrigens auch die Artikel unter den hier angeführten beſondern Benennungen.

Digitized by Google

Hausbaum, ſ. Windmühle.

Havarie, Haverei oder Avarie (franz. avarie, engl. average). Man verſteht hierunter bei der Handelsſchifffahrt alle außerordentliche Koſten und Schäden, die ein Schiff während der Fahrt gehabt oder erlitten hat, und die (hier von der particulären Havarie abgeſehen) von den Theilhabern der Schiffsladung gemeinſchaftlich zu tragen ſind. Hält man ſich an das engl. Wort average, das man ohne Zweifel mit deutſcher Endung in Avarie verwandelte, (weshalb es denn auch im Deutſchen ſo verſchieden, wiewohl ſtets in gleichem Sinne gebraucht wird), ſo bezeichnet es ſo viel als Durchſchnittsrechnung, und die für gewiſſe Ausgaben der Seefahrt zu machende Durchſchnittsrechnung heißt kleine Havarie (avarie ordinaire). Hierbei kommt alſo kein Seeſchaden in Frage, ſondern dieſelbe iſt ſelbſt bei der glücklichſten Fahrt zu bezahlen. Daher iſt es denn auch nicht völlig richtig, das Wort Havarie durch Seeſchaden überhaupt zu erklären, ſondern ſo, daß man alle außergewöhnliche Koſten und Schäden, denen das Schiff und die Güter, bis zur vollendeten Ausladung derſelben am Beſtimmungsorte, unterworfen waren, darunter verſteht, da dieſe Erklärung die kleine, particuläre und große Havarie zugleich unter ſich begreift. Die Havarie wird nämlich ferner unterſchieden in die particuläre und große (avarie simple oder particulière und avarie grosse oder commune). Unter der erſtern verſteht man nämlich jeden Seeſchaden, den ein Gegenſtand durch reinen Zufall erlitten hat, und der alſo nur dem Eigenthümer zur Laſt fällt, d. h. derſelbe muß ihn ſelber tragen. Unter großer Havarie aber ſind alle Seeſchäden begriffen, welche einem Gegenſtand freiwillig, d. h. in der Abſicht zugefügt worden ſind, um ſo das Schiff, die Ladung und das Leben der Menſchen zu retten. Dergleichen Fälle ſind, wenn bei einem Sturme Waaren (Güter) in's Meer geworfen werden mußten, um ſo das Sinken des Schiffes zu verhindern, oder wenn die Maſten, Ankertaue und das übrige Takelwerk des Schiffes gekappt wurden, zur Rettung des Schiffes und der Ladung, und wozu denn auch alle jene Koſtenaufwände gehören, die in gleicher Abſicht gemacht worden ſind und unvermeidlich nothwendig waren. Da nun alle dieſe freiwilligen Opfer und außerordentlichen Ausgaben zur Erhaltung des Ganzen gebracht werden, ſo iſt es denn auch der Natur der Sache angemeſſen, daß ſie von den Eigenthümern des Schiffes, der Fracht und der Ladung, von Jedem verhältnißmäßig, getragen werden, wie ſolches durch die Geſetze und Gebräuche beſtimmt iſt. Die nähere Auseinanderſetzung hierüber erfolgt dann durch ein beſonderes Document, Dispache genannt. (Man ſ. dieſen Artikel). 18.

Haziram (Chronol.), im Kalender der Syrier der 9. Monat (im Jahre) von 30 Tagen.

Hebearm, ſ. v. a. Daumen.

Hebebaum, iſt eine gewöhnlich 3 Ellen lange, 5 Zoll ſtarke Stange, welche ſehr häufig beim Heben und allmäligen Fortſchaffen

von Laſten gebraucht wird. Man kann den H. ſehr wohl als einen phyſiſchen Hebel betrachten.

Hebel (Statik), heißt jeder ſtabförmige Körper, der einen Stützpunkt hat, um den er durch beliebig angebrachte Kräfte gedreht werden kann. Man unterſcheidet zunächſt den mathematiſchen und phyſiſchen Hebel; der erſtere iſt eine gerade, gebrochene oder krumme unbiegſame Linie ohne Schwere. Obſchon es hiernach einen mathematiſchen H. nicht geben kann, ſondern jedes derartige Werkzeug ein phyſiſcher iſt, ſo kann man doch am einfachſten die Geſetze des H. am mathematiſchen entwickeln, was wir in dem nun Folgenden der praktiſchen Anwendungen wegen etwas ausführlicher thun wollen. Sei (Fig. 60.) AB eine um C drehbare gerade Linie, an deren Endpunkten A und B nach den Richtungen AD und BE reſp. die Kräfte P und Q wirken, die im Gleichgewichte ſind. Nach einem Grundſatz der Statik kann man den Angriffspunkt irgend einer Kraft in jeden beliebigen Punkt ihrer Richtung verlegen, wofern nur dieſer Punkt mit dem Körper feſt verbunden iſt. Dieſem zufolge wollen wir die Richtungen der Kräfte rückwärts verlängern, bis ſie ſich in F ſchneiden und in dieſen Punkt den Angriffspunkt beider verlegen; ſeien FH und FI Linien, den Kräften P und Q proportional, ſo wird, wenn man ihre Reſultante FG nach dem Parallelogramm der Kräfte conſtruirt, die Richtung derſelben durch den Punkt C gehen müſſen. Nun verhält ſich im Dreieck FGH nach einem bekannten trigonometriſchen Satze FH : HG = sin FGH : sin HFG; oder da, wie man leicht ſieht, HG = FI und FGH = IFG iſt: FH : FI = sin IFG : sin HFG. Weil aber FH : FI = P : Q und, wenn man von C aus auf die Richtungslinien der Kräfte die Perpendikel CK = p und CL = q fällt, sin HFG : sin IFG = p : q ſich verhält, ſo wird die vorige Proportion in P : Q = q : p übergehen, woraus (I) Pp = Qq folgt; d. h. wenn die Kräfte an einem Hebel im Gleichgewichte ſind, ſo müſſen die Producte aus ihnen in die Perpendikel vom Stützpunkte auf die Richtungen derſelben gefällt einander gleich ſein. Wir haben bei dieſen Betrachtungen angenommen, daß der H. AB eine gerade Linie ſei; es läßt ſich aber die allgemeine Giltigkeit des Satzes leicht einſehen, mag die Geſtalt des H. ſein wie ſie will; denn es ſtelle z. B. die krumme um C drehbare Linie MCN den H. vor, an deſſen Endpunkten M und N nach MD und NE die vorigen Kräfte P und Q wirken, ſo kann man eben ſo wie vorhin ihre Angriffspunkte nach F verlegen und die ganze Betrachtung bleibt dieſelbe. Die Formel (I) hängt nicht unmittelbar von der Geſtalt der Hebelarme und deren Länge ab. Man kann dieſes Geſetz auch mit Hilfe des Princips der virtuellen Geſchwindigkeiten herleiten, wodurch wir zugleich das im Art. Gleichgewicht (ſ. d.) gegebene Verſprechen hier nachholen. Giebt man nämlich dem H. eine unendlich kleine Bewegung, ſo werden die Endpunkte der Hebelarme unendlich kleine Bogen beſchreiben, die man als gerade Linien betrachten kann und die ſenkrecht auf den Hebelarmen ſtehen; projicirt man dieſe Linien auf die Richtungen der Kräfte, ſo wird nach jenem Principe die Summe der Producte aus dieſen Projectionen in die Kräfte

Digitized by Google

gleich Null sein, wenn Gleichgewicht stattfindet. In Fig. 61. sei ACB der um C drehbare H. in seiner ursprünglichen Lage; A′CB′ seine Lage nach der unendlich kleinen Drehung, so daß also die Endpunkte A und B die unendlich kleinen Linien AA′ und BB′ beschrieben haben, deren Projectionen auf die Richtungen der Kräfte AA″ und BB″ sein werden; heißen nun die auf A und B wirkenden Kräfte wieder wie vorhin P und Q, so muß sein $P.AA'' - Q.BB'' = 0$; das Zeichen — muß deshalb stehen, weil die eine Projection der Richtung der Kraft entgegengesetzt ist. Fällt man nunmehr von C aus auf die Richtungen der Kräfte die Perpendikel CD und CE, so werden die unendlich kleinen Dreiecke AA′A″ und BB′B″ resp. den Dreiecken CAD und CBE ähnlich sein, und es muß mithin $AA'' = \frac{AA'}{CA}.CD$ und $BB'' = \frac{BB'}{CB}.CE$ sein, wodurch die obige Gleichung in $P.\frac{AA'}{CA}.CD - Q.\frac{BB'}{CB}.CE$ übergeht. Es sind aber auch die Dreiecke CAA′ und CBB′ ähnlich und daher die Verhältnisse $\frac{AA'}{CA}$ und $\frac{BB'}{CB}$ gleich, so daß sie als gemeinschaftliche Factoren aus der letzten Gleichung weggelassen werden können; hierdurch erhält man, wenn wie vorhin CD = p und CE = q gesetzt wird, $Pp - Qq = 0$, eine mit (I) identische Gleichung. Wir nahmen bei diesen Betrachtungen stillschweigend an, daß der Drehungspunkt zwischen den Angriffspunkten der Kräfte liege; daß aber das aufgefundene Gesetz auch gilt, wenn der Drehungspunkt an dem einen Ende (Fig. 62.) ist, und man also, wenn CD = p und CE = q Perpendikel auf die Richtungen der in A und B angebrachten Kräfte sind, auch hier die Gleichung $Pp = Qq$ hat, ist durch eine ähnliche Construction leicht einzusehen, und wir übergehen es deshalb. Einen H. der letzten Art, wie ihn Fig. 62 darstellt, heißt ein einarmiger Hebel, während die H. in Fig. 60 und 61 doppelarmige Hebel heißen. Sind P und Q parallele Kräfte, und besteht der H. aus einer einzigen geraden Linie, so ist das Verhältniß von p : q offenbar dasselbe, als das Verhältniß der Hebelarme, und wir können also bei diesem in der Praxis oft vorkommenden Falle sagen, die Kräfte müssen sich umgekehrt verhalten wie die Längen der Hebelarme. Es ist nun nicht schwer, die Gesetze am mathematischen H. auf den physischen überzutragen; wir brauchen dann nur noch das Gewicht des H. zu berücksichtigen. Betrachten wir zuerst einen doppelarmigen H., an dessen Endpunkten A und B die Kräfte P und Q angebracht sind, so daß ihre Entfernungen vom Stützpunkte p und q sein mögen; das Gewicht des ersten Hebelarmes sei P′, das des zweiten Q′. Man sieht leicht, daß man diese Gewichte als parallele Kräfte betrachten kann, die im Schwerpunkte jedes Hebelarmes angebracht sind; die Entfernungen dieser Kräfte vom Drehungspunkte seien resp. p′ und q′, so ist dann die Bedingung des Gleichgewichts $Pp + P'p' = Qq + Q'q'$. Man denke sich z. B. einen parallelepipedischen H. (Fig. 63), dessen Gewicht 30 Pfund beträgt; der Hebelarm AC sei = 7, BC = 3 Fuß, so daß also AC 21 Pfund und BC 9 Pfd. wiegt; an A und B seien Gewichte gehangen, die die Kräfte vorstellen und also nach verticaler Richtung wirken; das

Digitized by Google

Gewicht in A sei = 200 Pfd., wie groß wird das in B sein müssen, wenn Gleichgewicht stattfinden soll? Da alle Kräfte nach parallelen Richtungen wirken, so kann man statt der Perpendikel vom Stützpunkte auf die Richtungen gefällt die Entfernungen der Angriffspunkte vom Drehungspunkte selbst nehmen. Die Schwerpunkte von AC und BC liegen hier in der Mitte in D und E, und wir haben also $P = 100$, $p = 7$, $P' = 21$, $p' = \frac{7}{2}$, $q = 3$, $Q' = 9$, $q' = \frac{3}{2}$, folglich $100 \times 7 + 21 \times \frac{7}{2} = Q \times 3 + 9 \times \frac{3}{2}$, woraus $Q = 253\frac{1}{2}$ Pfd. folgt. Bei dem einarmigen H. fällt in der obigen Gleichung für das Gleichgewicht eines der Glieder $P'p'$ und $Q'q'$ weg; denn bezeichnet man hier durch P' das ganze im Schwerpunkte vereinigte Gewicht des H. und durch p' die Entfernung der vertical gerichteten Kraft P' von dem Drehungspunkte, so ist dann offenbar $Pp + P'p' = Qq$. Ein Beispiel wird sich jeder leicht selbst wählen können. Anwendungen des H. findet man in sehr großer Menge fast bei allen Werkzeugen, die im gewöhnlichen Leben gebraucht werden; dahin gehören z. B. der Hebebaum, die Waage, der Schubkarren, Spaten, die Scheere, das Messer und noch viele andere. 8.

Hebelade (Statik), ein Werkzeug zum Lastenheben, besteht in seinem vorzüglichsten Theile aus einem Hebel, dessen Unterlage allmälig erhöht werden kann. Da ein Hebel die meiste Wirkung thut, wenn die Last sich sehr nahe an der Unterlage befindet, so kann er nur auch eine ganz unbedeutende Höhe heben. Das stärkere Heben muß daher ruckweise geschehen, wobei die Unterlage des Hebels auch immer mehr erhöht wird, indem man in einem hölzernen Kasten oder in einem doppelten Ständer 2 oder 4 Reihen Löcher anbringt, welche so zusammenpassen, daß 2 eiserne Bolzen hinein gesteckt werden, welche die Unterlage des Hebels bilden, und von welchen der eine bei jeder Aufhebung um ein Loch höher gesteckt werden kann. Steht der erwähnte doppelte Ständer schräg, so heißt die Maschine ein Hebebock. Man hat die H. sehr verschieden eingerichtet und Kolben, Walzen mit Zahnrädern, Walzen mit Haspelhörnern u. s. w. damit in Verbindung gesetzt; z. B. bei den Hebewaagen, wo zwei Walzen längs denselben angebracht sind, die mit Hebeln herumgedreht werden. Um die Walzen winden sich Seile, welche an den Stein gelegt werden und denselben mit in die Höhe nehmen, sobald man die Walzen umdreht. Man hat auch ganz eiserne H. mit Fortrücken des Hebels in gezahnten Einschnitten. Die vorzüglichsten Verbesserungen dieser Maschine sind von Montigny, Leupold, Polhem, Sommer, Jobst Böse und Olaf Birgirsson.

Hebelarme (Statik), s. Hebel.

Hebelatte, s. v. a. Daumen.

Hebelmaschine, dient zum bequemen Herausschaffen des Wassers aus irgend einer Grube und besteht aus einem, gegen 15 Ellen langen, in einem Gerüste um einen Bolzen bewegbaren Balken, an dessen kürzern Seite eine Pumpenstange, an der längern Seite aber

Digitized by Google

zwiſchen zwei Arten ein Holzkaſten mit zwei Zapfen angebracht iſt, um leicht drehbar zu ſein. Ein am Boden hängendes Gewicht hält den Holzkaſten aufrecht. Das Pumpenſpiel geſchieht nun auf folgende Weiſe. Kommt mittels einer Art Leitung das Waſſer auf den erwähnten Kaſten, ſo geht dieſer nieder und ſtürzt ſich aus, ſobald ſein Gewicht am Boden angekommen iſt. Dann geht er wieder in die Höhe, um abermals Waſſer einzunehmen.

Hebemaſchine, ſ. v. a. Hebezeug (ſ. d.).

Heber (Hydrodyn.), heißt jede in Hufeiſenform gebogene Röhre die dazu dient, aus einem Gefäße Flüſſigkeit herauslaufen zu laſſen, ohne es zu neigen. Man kann ſich das Fließen des H. auf folgende Weiſe erklären: Gießt man in eine gebogene Röhre irgend eine Flüſſigkeit, ſo wird das Niveau in beiden Schenkeln gleich ſein; dieſer Zuſtand des Gleichgewichtes würde auch dann noch nicht geändert werden, wenn man die Röhre umkehrte, ſo daß die offenen Enden nach unten kommen, wofern man nur bewirken könnte, daß das Niveau der Flüſſigkeit daſſelbe bleibe, wie in der aufrechten Lage. Das wird aber ſchwer möglich ſein; es wird immer beim Umwenden ſich die Gleichgewichtslage ändern und die ganze Flüſſigkeit wird aus dem Schenkel abfließen, indem es ein Mal um etwas herabſank. Denkt man ſich alſo, wie in Fig. 64., eine gebogene Röhre mit dem einen Schenkel in ein Gefäß mit Waſſer geſtellt und zugleich damit angefüllt, ſo daß das Ende des Waſſers in dem äußeren Schenkel bei B tiefer ſteht, als im Gefäße bei A, ſo wird die Flüſſigkeit bei B noch weiter herabſinken und endlich ausfließen, und die im Gefäße fortwährend nach ſich ziehen. Stände aber die Flüſſigkeit in dem äußeren Schenkel etwa nur bis C, ſo würde ſie aufwärts in das Gefäß zurückfließen. Die Bedingungen des Fließens beim H. werden demnach folgende ſein: 1) die ihn bildende Röhre darf an ihren Seitenwänden keine Oeffnung haben; 2) die Höhe der ganzen Röhre, bis zu welcher die Flüſſigkeit über das Niveau derſelben im Gefäße aufſteigt, darf noch nicht $\frac{32}{w}$ Pariſ. Fuß betragen, wo w die ſpecifiſche Schwere der Flüſſigkeit iſt, weil die Luft nur nach einer ſolchen Flüſſigkeitsſäule das Gleichgewicht halten kann; 3) das Niveau der Flüſſigkeit in dem Schenkel, wo ſie abfließt, muß tiefer liegen, als das Niveau im Gefäße.

8.

Heberad (Horol.), ſ. v. a. Steigrad.

Heberbarometer (Hydroſtat.), iſt als die zweite Hauptclaſſe der Barometer (ſ. d.) zu betrachten. Es beſteht aus einer ſo gekrümmten Glasröhre von möglichſt überall gleicher Weite, daß die beiden Theile, von welchen der eine lang, etwa 30 Zoll, der andere dagegen bedeutend kürzer iſt, mit einander parallel laufen. Der längere Schenkel iſt oben zugeſchmolzen, der kürzere aber offen, damit die Atmoſphäre auf das Queckſilber ihren Druck ausüben kann. Soll das H. ſich leicht und ohne Schaden transportiren laſſen, ſo läßt es ſich am beſten auf folgende Weiſe verſchließen. Man nehme einen dünnen Fiſchbeinſtab, von der Länge des kürzern Schenkels, und lege um das untere

Digitized by Google

Ende dieses Stäbchens etwas Federharz, was zur Verhütung eines zu starken Anklebens mit Seide zu umwickeln ist. An sein oberes Ende hingegen bringe man einen, für die Weite der Röhre geeigneten, Wischer von Baumwolle an, versehe ferner das obere Ende des kürzern Schenkels mit einer Fassung und einem aufzuschraubenden Deckel, und schraube nun so den herabgedrückten Fischbeinstab fest. Durch diese Vorrichtung kann man zugleich den kürzern Schenkel öfters von Schmuz und Feuchtigkeit reinigen. Das H. wird dem Gefäßbarometer (s. d.) vorgezogen, obschon es wegen der nicht unbedeutenden Reibung des Queckſilbers an dem gekrümmten Theile weniger empfindlich ist. Hiervon liegt der Grund darin, daß die abgelesene Barometerhöhe einer Correction beim Gefäßbarometer (s. d.), beim H. aber nicht bedarf; denn sinkt oder steigt das Queckſilber im kürzern Schenkel des H. um 1 Zoll, so steigt oder sinkt es resp. dadurch im längern Schenkel ebenfalls um 1 Zoll, und die Barometerhöhe hat sich nun um 2 Zoll geändert. Ueberdies wirkt auch die Capillarattraction beim Gefäßbarometer verschieden stark, weil dessen Gefäß und Röhre verschiedene Durchmesser haben, während beim H. wegen der gleich starken Wirkung in den beiden Schenkeln diese Ungleichheit nicht vorkommen kann. Denn diese Schenkel haben gewöhnlich durchgängig oder doch wenigstens da, wo die Bewegungen des Queckſilbers sichtbar werden, gleiche Weiten. Aber dafür hat das H. einen sehr unangenehmen Nachtheil. An der innern Fläche des kürzern Schenkels legt sich auf der ganzen Strecke, wo das Queckſilber zu steigen und zu fallen pflegt, mit der Zeit ein schmuzig weißlicher Ueberzug an, welcher durch das Orydiren des Queckſilbers entsteht, indem im untern Schenkel die Luft natürlich stets Zutritt hat. Dieser Ueberzug aber verhindert nun offenbar ein genaues Obſerviren des Queckſilberstandes im untern Schenkel, wodurch dann das Ablesen ganz unsicher ausfällt. Es hält bisweilen sehr schwer, den Schenkel von diesem schmuzig weißlichen Ueberzuge vollkommen zu reinigen; oft ist dies ganz unmöglich. Das Gefäßbarometer hat niemals einen so großen Uebelstand zu befürchten, weil da, wo die Ablesung der Barometerhöhe geschieht, über dem Queckſilberstande die Röhre hermetisch verschlossen ist, während am Gefäße selbst, welches oben offen ist, und wo also die Luft unmittelbaren Zutritt zum Queckſilber hat, keine Ablesung erforderlich ist, folglich es auch nichts zu bedeuten hat, wenn hier mit der Zeit eine Orydation des Queckſilbers entsteht. — Das H. ist so eingerichtet, daß entweder das Rohr fest und die Scale beweglich, oder leztere fest und ersteres beweglich ist. So oft die Barometerhöhe abgelesen werden soll, muß bei dem Rohre, damit der Nullpunkt der Scale mit dem höchsten Punkte der converen Oberfläche des Queckſilbers im kürzern Schenkel in dieselbe Horizontalebene gebracht werde, die Scale, dagegen bei der zweiten Einrichtung das ganze Rohr selbst hinauf oder herunter geschoben werden. Die erstere Einrichtung ist viel besser und wird auch am meisten angetroffen.

Hebeschaufeln, sind die bekannten hydraulischen Apparate, entweder Wasser auf eine mäßige Höhe zu schaffen oder einen Teich auszuschöpfen. — Man s. auch Hebelmaschine.

Digitized by Google

Hebeschraube, Bauschraube, öfters auch **Hebgeschirr** oder **Aufschrauber** genannt (Bauk.). Diese zum Emporheben sehr bedeutender Lasten oder ganzer Gebäude dienende Maschine besteht im Wesentlichen aus einer vertical stehenden starken Schraube, die sich unten in einer unbeweglichen Schraubenmutter, und zwar mittels eines langen Hebels herum und in die Höhe drehen läßt, wodurch die Last, welche oben auf der Schraubenspindel aufliegt, in die Höhe gehoben wird. — Man vergl. auch die Artt. Hebezeug und Hebewalze.

Hebewalze (Maschin.), ist die, von Polhem verbesserte, Scheldon'sche Hebungsmaschine für hölzerne Gebäude, Schiffe u. s. w., nämlich eine 6 Ellen lange, $\frac{3}{8}$ Elle starke, unten bogenförmig ausgeschnittene, auf eine Walze passende Stütze. Die Walze selbst ist von Holz, 1 Elle lang und $\frac{1}{4}$ Elle stark, mit Löchern an beiden Seiten. In diese Löcher werden Hebebäume gesteckt, um die Walze herumbewegen zu können. Die Stütze wird an die zu hebende Last gestemmt und die Walze alsdann gedreht, so muß endlich die Stütze, allmälig in die verticale Richtung kommend, die Last heben. Es versteht sich von selbst, daß gleichzeitig mehrere H. in Wirksamkeit gesetzt werden müssen, sobald die zu hebende Last eine bedeutende Länge hat.

Hebewerk, s. v. a. Saugwerk.

Hebewinde, s. v. a. Wagenwinde (s. d.).

Hebezeug (Maschin.), der gemeinsame Name aller derjenigen Werkzeuge, mittels deren man Lasten bequem in die Höhe bringen kann.

Hebezeuge (Artill.), dienen, um die Geschützröhre in ihre Laffetten zu heben. Sie bestehen aus einem Balkendreifuß, in dessen Spitze ein Flaschenzug befestigt ist. Die Haken der Seile werden dann in die Henkel der Geschützröhre eingehakt und die Laffette unter den Dreifuß geschoben, sobald das Rohr gehoben ist. Die Lombardschen Hebezeuge bestehen aus Dreifuß und Flaschenzug (3 Rollen) wie oben gesagt, die Seile wickeln sich aber auf eine im Durchmesser verschiedene Rolle auf, deren Verhältnisse wie 7 : 9 gewählt sind. Die Seilenden sind entgegengesetzt umgewunden. Wird nun ein Rohr gehoben, so wird so gedreht, daß sich das Seil von dem schwächern Ende ab- und auf das stärkere aufwickelt, mithin sich verkürzt und das Rohr hebt. Die Maschine braucht kein Sperrrad, da das Rohr, wenn man es erhoben hat, beide Seile abzuwickeln strebt, mithin im Stillstande bleibt. Die Kraft des Rohres würde zwar nach dem stärkern Ende hin mehr wirken, dieses also abwickeln; der Unterschied aber, der durch die verschiedenen Durchmesser hervorgebracht ist, wird durch die Reibung ausgeglichen. 1.

Hebgeschirr (Bauk.), s. v. a. Hebeschraube (s. d.).

Heilmonat, Heilmond (Chronol.), ist die von Kaiser Carl dem Großen gewählte deutsche Benennung für den lateinischen Namen December des zwischen die Monate November und Januar fallenden Monats.

Heiloh (Metrol.), ist auf Sumatra ein, 1 Yard großes, Längenmaß.

Digitized by Google

Heimstock, s. v. a. Aichpfahl (s. d.).

Heiße Zone (Geogr.), s. Zonen.

Heitscheffel (Metrol.), ist ein im Herzogthume Schleswig gebräuchliches Flächenmaß der Oekonomen, das verschiedentlich groß ist, gewöhnlich 144 bis 240 □Ruthen.

Hekatombäon (Chronol.), war bei den Attikern der erste Monat des Jahres, der beiläufig in die Zeit unsers Monates Juli fiel.

Hektare (Metrol.), s. Französische Maße.

Hektogramm (Metrol.), s. Französische und Sächsische Gewichte.

Hektoliter (Metrol.), s. Französische und Sächsische Maße.

Hektometer (Metrol.), s. Französische und Sächsische Maße.

Helfchen (Metrol.), ist ein osnabrücksches Weinmaß und der 16. Theil einer Kanne.

Heliacischer Auf- und Untergang der Gestirne (Astron.). Ist ein Gestirn eine Zeit lang unter den Sonnenstrahlen verborgen gewesen, und es wird nun in der hellen Morgendämmerung wieder, wenn auch nur auf ganz kurze Zeit, am Morgenhimmel sichtbar, so sagt man, daß dieses Gestirn heliacisch aufgehe. Wenn dagegen das Gestirn noch eine, wenn auch nur auf ganz kurze Zeit, am Abendhimmel sichtbar gewesen, und es verschwindet nun in der hellen Abenddämmerung, so daß es nun eine Zeit lang unter den Sonnenstrahlen verborgen bleibt, so sagt man, daß dieses Gestirn heliacisch untergehe. Im erstern Falle hat vorher der gleichzeitige Aufgang der Sonne und des Gestirns stattgefunden, d. h. der akronyktische Aufgang (s. d.). Im zweiten Falle findet bald nachher der gleichzeitige Untergang der Sonne und des Gestirns statt, d. h. der akronyktische Untergang (s. d.).

Heliocentrische Breite (Astron.), s. Geocentrischer und Heliocentrischer Ort.

Heliocentrische Länge (Astron.), s. Geocentrischer und Heliocentrischer Ort.

Heliocentrischer Ort (Astron.), s. Geocentrischer und Heliocentrischer Ort.

Heliometer (Astron.), ist ein, seinem Namen nach eigentlich zu Messungen des scheinbaren Sonnendurchmessers bestimmtes, Instrument, das aber auch zu sehr genauen Messungen kleiner Winkel überhaupt angewandt, und folglich zu den Mikrometern (s. d.) gerechnet wird. — Es soll hier nur der Fraunhofer'sche, und zwar der auf der Seeberger Sternwarte befindliche, H. näher beschrieben werden. Hansen's Schrift: „Ausführliche Methode, mit dem Fraunhofer'schen H. Beobachtungen anzustellen u. s. w. Gotha 1827" ist dabei benutzt worden. Da der H. wegen seiner sinnreichen Construction und verhältnißmäßig großen Brauchbarkeit eines der wichtigsten astronomischen

Digitized by Google

Instrumente neueſter Zeit iſt, ſo ſcheint es wohl nicht unpaſſend zu ſein, die Beſchreibung des H. hier möglichſt vollſtändig zu geben. — Das Stativ des H. beſteht aus einer 20 Zoll hohen meſſingenen, unten in 3 mit Schrauben verſehenen Arme, auslaufenden Säule, durch die der Länge nach eine, die Azimuthalbewegung des Inſtruments hervorbringende, ſtählerne Axe hindurch geht. Die verticale Stellung der Säule, welche ſich in einer, gegen zwei angebrachte Libellen ſenkrechten Lage befindet, wird dadurch erreicht, daß die Fußſchrauben ſo lange auf ihren Unterlagen langſam gedreht werden, bis die Niveau's richtig ſtehen. Mit zwei Schrauben, die ſich gegen einen, auf der Säule feſtgeſchraubten, eiſernen Klotz ſtemmen, wird das Ganze feſtgeſtellt. Sind aber 4 um 90° von einander abſtehende Klötze angebracht, ſo kann man auch nachher des Inſtruments Polaraxe, deren Hülſe an der erwähnten Stahlaxe feſt iſt, in jedem beliebigen Azimuthe befeſtigen. Die Hülſe der Polaraxe trägt einen hierzu eingetheilten Kreis, mit zwei in den Richtungen der vier Hauptthimmelsgegenden angebrachten Libellen; an der Stundenaxe ſelbſt iſt die Hülſe der ſtählernen Declinationsaxe, auf die das Fernrohr unmittelbar geſetzt, mit dem Declinationskreiſe. Beide Kreiſe können durch eine Schraube ohne Ende frei bewegt und dann feſtgeſtellt werden. Die Declinationsaxe geht in der Hülſe bis dahin, wo ſich die beiden Ringe mit einer Menge von Löchern befinden, welche Löcher dazu dienen, den Schraubenſchlüſſel, wenn die Stellung in Declination etwas locker werden ſollte, einzuſetzen, um ſie feſter zu ſtellen. Hinter der Declinationsaxe iſt zwiſchen zwei kleinen Gegengewichten ein größeres angeſchraubt, das ſich bei der Bewegung in Declination mitbewegt, und außerdem dazu beſtimmt iſt, bei dieſer Drehung eine gleichförmige Friction zu bewirken. Dann gehen auch mit der Hülſe der Declinationsaxe parallel 2 längere Stangen. Die Gegengewichte nun, welche von ihnen getragen werden, halten, in der richtigen Stellung feſtgeſchraubt, das Fernrohr im Gleichgewicht, hingegen die kleinern Gewichte dienen zur Berichtigung des Gleichgewichts bei jeder möglichen Lage des Fernrohrs. Ferner liegt die Axe des Fernrohrs in der verlängerten Richtung der Declinationsaxe, welche in der Richtung der Stundenaxe und dieſe ſelbſt in der Verlängerung der verticalen Axe ſich befindet. Die, die Axe des Fernrohrs treffende, Stelle der Declinationsaxe ſteht um 5¼ Pariſer Zoll von dem Punkte ab, in welchem die letztere von der Stundenaxe durchſchnitten wird, welcher Durchſchnittspunkt 15 Linien auf der nördlichen Verlängerung der verticalen Axe liegt. Alſo werden die Declinations- und Fernrohraxe nur, wenn der Stundenkreis 6^h weiſt, und zugleich das Fernrohr mit der Stundenaxe parallel gerichtet, in der Verlängerung der ſenkrechten Axe ſich befinden. Dieſe getroffene Einrichtung bewirkt folglich eine excentriſche Bewegung des Fernrohrs, durch die man das Fernrohr ſelbſt um die Declinationsaxe, welche eine völlig freie Drehung um die Stundenaxe haben muß, rund herum bewegen kann. Wendet man nun außer dieſer doppelten Bewegung noch die azimuthale an, ſo wird es möglich, auf vielfache Weiſe den H. auf einen Punkt des Himmels einzuſtellen, was bei der Rectification

Digitized by Google

dieſes Inſtruments von großer Wichtigkeit iſt. Hinſichtlich der Theilung endlich geht die des Declinationskreiſes von 0° in einem fort bis 360°; auf dem Stundenkreiſe hingegen findet man die zweifache Zählung 0^h bis 12^h. Beide Kreiſe, die im Durchmeſſer $4\frac{1}{2}$ Zoll halten, und deren Drehung durch eine Lenkſtange bewirkt wird, geben durch ihren Nonius unmittelbar 20 Bogenſecunden an. Uebrigens iſt die Aufſtellung des Inſtruments ſo eingerichtet, daß der, einmal im Geſichtsfelde des Fernrohrs aufgefundene, Stern beſtändig mit parallaktiſcher Bewegung verfolgt werden kann. — Das zweite Hauptſtück des Inſtruments iſt das Fernrohr, deſſen hölzerne Röhre in der Mitte und an beiden Enden mit Faſſungen aus Meſſing, zur Befeſtigung der, zum Objective und Oculare gehörigen, Theile, ſo wie der Declinationsaxe verſehen iſt. Das etwas kegelförmige Fernrohr hält beim Objectivende $4\frac{7}{12}$, am Ocularende $3\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmeſſer. Das achromatiſche Objectivglas von $41\frac{3}{4}$ Zoll Focus und $2\frac{3}{4}$ Zoll Apertur iſt in zwei Hälften zerſchnitten, deren jede an einem Schieber befeſtigt iſt, der mittels einer Schraube von ſehr feinen Gängen ſeiner Länge nach in jeder Richtung fortbewegt, und hierdurch alſo die Verſchiebung der Objectivhälften ſelbſt hervorgebracht werden kann. Die neben jedem Schieber befindliche Scale nun giebt mittels eines Inder die Anzahl Revolutionen der zum Schieber gehörenden Schraube an, und der Kopf der einen dieſer beiden Schrauben hat auf ſeinem Umfange eine Eintheilung von 100 Theilen, bei welchen noch Zehntel geſchätzt werden können. Durch dieſe Vorrichtung iſt es dann möglich, die gegenſeitige Stellung der Mittelpunkte beider Objectivhälften abzuleſen. Stehen nämlich die, den beiden verſchiedenen Hälften zugehörenden, Theilungen auf einer und derſelben Theilungszahl, ſo coincidiren beide Bilder, d. h. es fallen ihre Mittelpunkte zuſammen. Damit man ferner im Stande iſt, die Objectivhälften während des Beobachtens fortzurücken, braucht man nur die angebrachten Scheiben zu drehen, und es bringen dann 2 gezahnte Räder eine jede der beiden Schrauben, welche in Schraubenmüttern gehen, die in den Schiebern beider Objectivhälften eingeſchnitten ſind, mit den Lenkſtangen in Verbindung. Um das Klemmen und den todten Gang dieſer beiden Schrauben zu vermeiden, müſſen ſie eine hinreichende Anzahl von Schraubengängen haben, wodurch es auch zugleich möglich wird, den ſichern Gang derſelben zu beſtimmen. Um ferner die Bilder in Coincidenz bringen zu können, müſſen nothwendig die Objectivhälften mit ihrer ganzen, zur Befeſtigung und Verſchiebung derſelben dienenden, Vorrichtung eine kreisförmige Drehung um die Fernrohraxe haben. Dieſe Bewegung geſchieht auf einem Kreiſe mit 2 unmittelbar 6 Minuten angebenden Nonien, damit man, mit der Diſtanz zweier Sterne zugleich, den Poſitionswinkel dieſer Sterne meſſen kann. Der erwähnte Kreis, welcher eine von der Rechten zur Linken fortlaufend gezählte Theilung hat, kann, weil ſonſt die Lenkſtangen mit der Declinationsaxe zuſammenſtoßen würden, über 180° hinaus nur noch um einige Grade fortgedreht werden. — Was ferner die Faſſung des Oculars betrifft, ſo iſt dieſe ebenfalls unmittelbar auf einem Schieber angebracht, der eine, mit denen der Objectivhälften übereinſtimmende, geradlinige

Digitized by Google

Theilung nebſt Index hat. Es kann ſich alſo das Ocular nicht nur geradlinig, ſondern auch zugleich, wie das Objectiv, um die Fernrohraxe kreisförmig bewegen. Denn ohne dieſe angebrachte doppelte Bewegung würde ſonſt, da durch die Bewegung der Objectivhälften deren Brennpunkt nothwendig von der Axe des Fernrohrs wegrücken muß, der Focus des Oculars nicht mehr mit den Bildern, die man doch deutlich ſehen will, zuſammen fallen. — Zum Fernrohre gehören 4 Oculare, welche 47, 69, 94 und 165mal vergrößern und die Geſichtsfelder von 46′, 35′, 27′ und 16′ Durchmeſſer geben, von denen aber nur das zweite Ocular außer ſeiner gewöhnlichen Faſſung noch eine hat, die mit einem ſogenannten Fadenquadrat verſehen iſt, das aus 4 Spinnefäden beſteht, die nahe in der Mitte des Geſichtsfeldes ein Quadrat bilden, deſſen Seiten 20″ groß ſind. An der Faſſung ſelbſt befinden ſich Correctionsſchrauben, um dieſem Fadenquadrate theils eine Rotationsbewegung, theils eine auf die des Schiebers ſenkrechte geradlinige Bewegung mitzutheilen, wodurch das Fadennetz in die erforderliche Stellung gebracht werden kann. — Wenn man ferner die, den beim Objectivende befindlichen ganzen Apparat feſthaltende, Sperrung aushebt, ſo wird es möglich, die Drehung um die Fernrohraxe mit der Hand zu bewerkſtelligen, und ſobald man dann die Sperrung einfallen läßt, eine langſame Bewegung mittels einer Schraube zu erzeugen. Sollen nun mit dem H. Beobachtungen angeſtellt werden, ſo muß das Inſtrument erſt in allen ſeinen Theilen gehörig unterſucht worden ſein. Doch verſteht ſich von ſelbſt, daß es auch hier, wie bei jedem aſtronomiſchen Inſtrument überhaupt, nur hinlänglich iſt, die Unrichtigkeiten nicht gänzlich, ſondern nur beinahe durch die Stellſchrauben des Inſtruments wegzuſchaffen, und das Uebrige durch Rechnung zu beſtimmen. — Zuerſt alſo muß die Stellung des Objectivs und des Oculars, ſo wie die Collimation des Poſitionskreiſes, erforſcht werden. Am Fraunhofer'ſchen H. iſt nämlich die eine Objectivhälfte, ſo auch die, ihr zur Unterlage dienende, Platte befeſtigt, daß ſie ſich blos mittels der, für die Beobachtungen angebrachten, Verſchiebung fortſchieben läßt. Man kann nun aber dies nicht bewerkſtelligen, ſobald die Fernrohraxe von derjenigen Linie durchſchnitten wird, in welcher die Bewegung der Axe des Glaſes geſchieht. In dieſem Falle muß dann das Minimum der Entfernung ausgemittelt werden, welches, wie folgt, geſchieht. Man ſtelle das eine Fadenpaar vermöge der, am Oculareinſatze ſteckenden, Correctionsſchrauben mit der Ocularſchieber-Bewegung parallel, und bringe die Axe der genannten Objectivhälfte auf deren Minimum der Entfernung vom Centrum der Kreisdrehung, nachher aber den Nonius des Schiebers auf das Mittel der ganzen Scale, welcher Punkt ſowohl, als auch der analoge des Oculars, durch den Namen des Hauptpunktes bezeichnet wird. Hierauf muß die ganze Unterſuchung auch mit dem Ocularſchieber vorgenommen werden, wobei ja darauf zu ſehen iſt, daß, während man das Objectiv verſchiebt, ein Object zwiſchen den, bereits mit ihm gleichlaufend geſtellten, Fäden bleibt. Auf dieſe Weiſe giebt endlich die Ableſung an beiden Kreiſen ihre relative Collimation an; die Collimation des Ocularglaſes wird durch den beweg-

Digitized by Google

lichen Inder auf den Nullpunkt gebracht. Iſt nun dies alles geſchehen und ſind beide Schieber in der verlangten Stellung, ſo bringe man ein ziemlich entferntes Object in das Fadenquadrat, bewege beide Poſitionskreiſe um 180° und bringe es mittels der Correctionsſchrauben am Oculareinſatze dahin, daß das Bild dann noch an demſelben Orte ſtehe, damit das Fadenquadrat daſſelbe Minimum der Entfernung vom Mittelpunkte der Kreisdrehung habe, wie die Objectivare. Um aber auch dieſe kleinſte Entfernung wirklich zu meſſen, bringe man beide Poſitionskreiſe um 90° aus einander, meſſe durch den Schieber die, durch die Drehung des Objectivs um 180° entſtehende, Verrückung eines Gegenſtandes, und es wird nachher die Hälfte dieſer Verrückung die geſuchte kleinſte Entfernung ſein. — Ferner läßt ſich die Frage, ob die Schieber des Objectivs ſich in gerader Linie bewegen, zugleich mit derjenigen beantworten, wie groß die Collimation des Poſitionskreiſes iſt. Zu dieſem Zwecke bringe man die Objectivhälften etwas aus einander, und ein Object mittels der Stunden-, Declinations- und Poſitionsbewegung auf die Weiſe in das Geſichtsfeld, daß ſeine zwei Bilder dann durch die Declinationsbewegung allein nach und nach in das Fadenquadrat kommen können. Iſt dies geſchehen, ſo muß der Poſitionskreis Null weiſen; folglich iſt das, was er wirklich angiebt, deſſen Collimation mit verkehrtem Zeichen. Stellt man hierauf die Schieber noch auf andere Punkte und kommt, indem das obige Verfahren wiederholt wird, dieſelbe Collimation zum Vorſchein, ſo bewegen ſich die Schieber, vorausgeſetzt, die Axen der Gläſer fallen für jeden Punkt der Verſchiebung zuſammen, wirklich in gerader Linie. — Um nun in dem Falle, daß die Objectivſchieber einander nicht parallel ſind, ihre relative Lage zu finden, ſtelle man den einen Schieber auf einen beliebigen Punkt b, für den die Scale A zeigt, den andern Schieber auf c, für welchen man B abliest, und verfahre in Betreff der Auffindung der Collimation des Poſitionskreiſes, wie ſchon weiter oben gezeigt worden iſt, und ſei dann μ die Ableſung am Poſitionskreiſe. Es ſei ferner der Schieber, welcher A angab, der mit dem eingetheilten Schraubenkopfe, und $B > A$. Wird nun der erſte Schieber auf B, der zweite auf A geſtellt, ſo erhält man die Ableſung ν am Poſitionskreiſe. Durch ein ähnliches Verfahren für die Punkte b', c' findet man für A', B', μ' und ν' daſſelbe, was dieſe Buchſtaben früher bezeichneten. Man hat hierauf, wenn E die Zahl bezeichnet, welche die Scalen für den Punkt a angeben:

$$c = k' \cdot \frac{\sin \frac{1}{2}\alpha \cos \frac{1}{2}\alpha'}{\sin \frac{1}{2}(\alpha - \alpha')}$$

$$\text{tang } \tfrac{1}{2}\varepsilon = \frac{h}{k'} \frac{\sin \frac{1}{2}(\alpha - \alpha')}{\cos \frac{1}{2}\alpha \cos \frac{1}{2}\alpha'},$$

wo $k' = A' - A = B' - B$, $\alpha = \mu - \nu$, $\alpha' = \mu' - \nu'$,
$h = \frac{1}{2}(B - A) = \frac{1}{2}(B' - A')$
$E = c + \frac{1}{2}(B + A)$

iſt. Sobald α, α' nur klein ſind, kann man mit hinlänglicher Schärfe annehmen

$$c = k' \cdot \frac{\alpha}{\alpha - \alpha'} \text{ und } \varepsilon = \frac{h}{k'} \cdot (\alpha - \alpha').$$

Digitized by Google

Statt dieſer beiden α beſtimme man lieber mehrere längs der ganzen Verſchiebung, und ſetze, wenn h, A, B, μ, ν, α; A′, B′, μ' ν', α'; A″, B″, μ'', ν'', α'' u. ſ. w. durch die Beobachtungen gegeben, dann:

$$A - A = o = k;\ A' - A = k';\ A'' - A = k''$$ u. ſ. w.,

ſo werden, wenn man unter dem vorgeſetzten Σ ſtets die Summe aller gleichnamigen Größen verſteht, p, p′, q, ε und e durch die Ausdrücke

$$p = \Sigma\alpha \,.\, \Sigma k - \Sigma 1 \,.\, \Sigma k\alpha$$
$$p' = \Sigma\alpha \,.\, \Sigma k^2 - \Sigma k\alpha \,.\, \Sigma k$$
$$q = \Sigma 1 \,.\, \Sigma k^2 - \Sigma k \,.\, \Sigma k$$
$$\varepsilon = h\,\frac{p}{q},\quad e = \frac{h}{\varepsilon}\,\frac{p'}{q}.$$

Zuletzt hat man $E = e + \frac{1}{2}(B + A)$. Hierauf geben $-\frac{1}{2}(\mu + \nu)$, $-\frac{1}{2}(\mu' + \nu')$, $-\frac{1}{2}(\mu'' + \nu'')$ u. ſ. w., jedes für ſich eine Collimationsbeſtimmung des Poſitionskreiſes, aus welchen zuſammen das arithmetiſche Mittel genommen werden muß. — Bei einer einfach gemeſſenen Diſtanz nun, für die C abgeleſen worden iſt, bekommt dieſe Collimation eine Correction $\frac{1}{2}\alpha$, welche, wenn man multiciplirt hat, abwechſelnd poſitiv und negativ iſt. Die Größe $\frac{1}{2}\alpha$ ſelbſt berechnet man aus der Gleichung

$$\text{tang}\,\tfrac{1}{2}\alpha = \frac{2E - (C + D)}{C - D}\,.\,\text{tang}\,\tfrac{1}{2}E,$$

wo D die Collimation des Schiebers bezeichnet. Die wahre einfach gemeſſene Diſtanz Δ findet ſich mittels der Formel

$$\Delta = (C - D)\sqrt{1 + \frac{4(E - C)\,(E - D)\sin\frac{1}{2}E^2}{(C - D)}}\,.$$

Hat man ſie aber doppelt gemeſſen, auch C und C′ dabei abgeleſen, ſo iſt $\Delta = \frac{1}{2}(C' - C)\sec\beta$, wo β aus der Gleichung

$$\text{tang}\,\beta = \frac{2E - (C + C')}{C' - C}\,.\,\text{tang}\,E$$

berechnet wird. Nun kommen die allerdings vielen und mühſamen Berichtigungen an die Reihe, welche die parallaktiſche Aufſtellung des H. angeben. Es würde aber die Grenzen dieſes Artikels zu weit überſteigen, wenn dieſelben hier ſpeciell angeführt werden ſollten, weshalb der Leſer auf die im Eingange dieſes Artikels angeführte Schrift Hanſen's ſelbſt verwieſen werden muß. Eine Abbildung des H. zu geben, kann füglich unterlaſſen werden, da die ganze Aufſtellung des Inſtruments und deſſen Einrichtung im Allgemeinen ähnlich der des Aequatoreals iſt, von welchem Fig. 5. (Taf. I.) eine perſpectiviſche Anſicht gewährt. Zwei ſchöne H. ſind bekanntlich auch auf der Königsberger und Pulkowaer Sternwarte aufgeſtellt. Es iſt jedoch zu bedauern, daß nicht blos die zweckmäßige Behandlung des H., ſondern auch das Verfahren, mit ihm genaue Beobachtungen anzuſtellen, unverhältnißmäßig ſehr umſtändlich und delicat ausfällt. Selbſt Hanſen ſcheint es, wiewohl nur fein verſteckt, einzugeſtehen, daß die Corrections- und Reductionsrechnungen im Verhältniß zu denen bei Anwendung anderer aſtronomiſchen Inſtrumente in größerer Menge ſtattfinden und beſchwerlicher ſind. Denn er ſagt: „Es wird ſelten nothwendig ſein, die Correctionen ſo im Einzelnen zu rechnen, wie

Digitized by Google

ich es (hier), des Beiſpiels wegen, gethan habe. Man wird faſt immer mehrere derſelben ganz übergehen können, und diejenigen, welche merklich ſind, nur einmal, nämlich für das Mittel aus den partiellen Beobachtungen, zu rechnen nöthig haben."

Helioſkop (Dioptr. und Aſtron.), nannte Scheibler ein, aus einem erhabenen Objectivglaſe und hohlen Augenglaſe mit dazwiſchen befindlichen farbigen Plangläſern conſtruirtes, Fernrohr zur Beobachtung der Sonne und beſchrieb es in ſeinem Werke: Rosa Ursina etc. Bracciani 1626 p. 70, ſo wie in der Machina helioscopia einen Apparat, zum Auffangen der Sonne hinter dem Fernrohre auf einer weißen Tafel, wobei das Fernrohr, das ein holländiſches oder aſtronomiſches ſein kann, etwas weiter herausgezogen wird, als es zum Beobachten nöthig iſt. Hevel hat in der Selenographia Proleg. p. 97 das ganze Verfahren umſtändlicher beſchrieben, und Käſtner in den Aſtron. Abh. 2. Sammlung, S. 362 die Berechnung über die Größe des Bildes aus den Abmeſſungen des Fernrohrs und dem Abſtande der Tafel gegeben. In jetziger Zeit, wo das parallaktiſche, durch ein Uhrwerk in Bewegung geſetzte, Stativ, die Vollkommenheit der achromatiſchen Fernröhre und der Sonnengläſer faſt gar nichts mehr hinſichtlich der Bequemlichkeit im Beobachten übrig laſſen, haben das H., die damit anzuſtellenden Beobachtungen und die Berechnung der letztern blos noch etwas hiſtoriſchen Werth.

Helioſtat (Aſtron.), iſt ein von S'Graveſande erfundener Apparat, das Sonnenbild ſtets auf einen und denſelben Punkt werfen zu laſſen. Der H. beſteht in der Hauptſache aus einem Uhrwerke, welches einen Spiegel von ſelbſt dem Laufe der Sonne folgen läßt. Man findet die ganze Einrichtung ausführlich beſchrieben in: Physices elem. math. auct. S'Gravesande p. 715, oder in Biot, Traité de Phys. Tome III. p. 175, oder auch in Gehl. Phyſ. W. n. A. 5. Bd. 1. Abthlg. S. 240—245. Da aber der H. ſehr complicirt und theuer iſt, ſo ſchlägt Brandes eine einfachere und wohlfeilere Vorrichtung vor. Man bringt den Spiegel, durch welchen man den Lichtſtrahl in das dunkle Zimmer bringen will, neben der Oeffnung, wo der Lichtſtrahl hereindringen ſoll, an und giebt ihm mittels Stellſchrauben eine doppelte Bewegung. Es wird nämlich an dem Fenſterladen, in welchem die Oeffnung zum Einlaſſen des Lichtſtrahls befindlich iſt, eine ſtarke viereckige Meſſingplatte angeſchraubt, in deren Mitte ein kreisförmiges Stück von etwa 3 Zoll Durchmeſſer ſo ausgeſchnitten iſt, daß es ſich leicht in dem übrigen Theile der Platte drehen läßt. Eine in die Randzähne der Scheibe eingreifende Schraube ohne Ende bewirkt dieſe Drehung ſo, daß jene ausgeſchnittene Scheibe in ihrer Höhlung jede willkürliche Stellung annehmen kann. Dieſes kreisförmige Stück hat in ſeiner Mitte die Oeffnung, die den Lichtſtrahl einlaſſen ſoll, und an dem Rande deſſelben iſt mit einem Charnier der Spiegel ſo befeſtigt, daß er ſehr verſchiedene Neigungen gegen die Meſſingplatte, alſo auch gegen den Fenſterladen, annehmen kann. Indem man nun dieſen Spiegel an diejenige Seite der Kreisſcheibe ſtellt, wo ſeine Mitte mit der Sonne und der Oeffnung in einer Ebene iſt, und wo

Digitized by Google

dann von selbst schon diese Ebene gegen die Spiegelfläche senkrecht ist, und mit Hülfe einer zweiten in ein gezahntes Rad eingreifenden Schraube die Neigung des Spiegels passend bestimmt, so erhält man einen durch die Oeffnung in das Zimmer geworfenen reflectirten Strahl, und kann durch leise, aber oft wiederholte Fortrückung beider Schrauben den Sonnenstrahl in einer sehr nahe unverrückten Lage erhalten, freilich mit der großen Unbequemlichkeit, die zwei Schrauben selbst bewegen zu müssen, die bei dem H. mittels eines Uhrwerks bewegt werden.

Heliotrop (Geodäsie), ist ein von Gauß erfundenes Instrument, mittels Reflexion eines Sonnenstrahls die sonst sehr schwer zu erblickenden Signale auf weitentfernten Standpunkten einer großen geodätischen Operation zu ersetzen. Die Einrichtung eines H. wird sich mit Hilfe der Fig. 65. leicht übersehen lassen. Es ist nämlich abfe ein stark massiver Träger, in welchem das Fernrohr ruht, welches durch die Deckel bei e und f mit beträchtlicher Reibung in den Lagern gehalten wird. Ein mit Stellschrauben versehener Dreifuß stützt den Träger, und das Fernrohr selbst kann mittels der, in der Säule ST steckenden, Axe leicht um dieselbe in horizontaler Richtung nach dem Gegenstande, dem der Sonnenstrahl zugeworfen werden soll, gewendet werden, so daß sich dann der Sonnenstrahl vermöge der Stellschraube des Dreifußes ganz genau auf den Gegenstand richten läßt. Zwei Handgriffe x und u bei xy und wv, welche die Gegengewichte y und v haben, dienen, der erstere das Fernrohr mit dem daran angeschraubten die Spiegel tragenden, Rahmen in seinem Lager zu drehen, der andere aber den beiden Spiegeln gleichfalls eine Drehung mitzutheilen. Ferner ist ein Rahmen hikl, aus drei rechtwinklig an einander gefügten Stücken bestehend, an dem Objectivende des Fernrohrs befestigt, welcher einen zweiten Rahmen mnpq trägt, der sich um die Axe hl drehen läßt. Der erstere dieser beiden Rahmen läßt sich um die nahe horizontale Fernrohraxe drehen, der andere hingegen sich um eine auf die vorige vertical stehende Axe bewegen, so daß man auf diese Weise der Ebene des letztern Rahmens jede beliebige Stellung geben kann. Der Rahmen mnpq aber enthält die beiden, nur eine einzige Spiegelebene austragenden, Spiegel mnsr und twqp, welche, mit Platten auf der hintern Seite verwahrt, Stellschrauben zum accuraten Zusammenfallen ihrer beiden Ebenen haben. Mit ihnen ist in rechtwinkliger Lage der schwarze Spiegel αγεζ fest verbunden, welcher an seiner hintern Seite einen Arm hat, damit der Siegel αγεζ mittels Stellschrauben in die völlig genaue, gegen den vorigen Spiegel rechtwinklige, Stellung gebracht werden kann. Dieser letztere Spiegel wirft dem Beobachter das Sonnenbild zu. — Dem Gebrauche des H. muß, wie dem eines jeden andern Instruments, seine genaue Berichtigung vorausgehen. Sie besteht nach Gauß in Folgendem: 1) Mittels zwei am Oculare angebrachten, Correctionsschrauben muß man die optische Axe des Fernrohrs in eine genaue Uebereinstimmung mit der Drehungsaxe desselben bringen. 2) Die Drehungsaxe hl der Spiegel muß gegen die Axe des Fernrohrs vertical sein. 3) Es müssen die Ebenen der Spiegelstücke mnsr und twpq (Fig. 65.) sowohl, als auch die des Spiegels αγεζ mit der Drehungsaxe parallel sein.

Digitized by Google

4) Man bediene sich, um auch zu wissen, ob beide Spiegelebenen mnsr und twqp (Fig. 65.) wie ein einziger Spiegel anzusehen sind, derselben als eines künstlichen Horizonts, wobei die Messung einer Sonnenhöhe — man mag nun das Sonnenbild in dem einen, oder in dem nämlichen Moment in dem andern Spiegel genommen haben — dann ein und dasselbe Resultat geben muß. 5) Die Ebene des kleinen Spiegels muß genau senkrecht gegen die Ebenen jener beiden Spiegelhälften sein. — Wenn diese fünf Untersuchungen sorgfältig angestellt worden sind, so kann man den H. nun in Gebrauch nehmen. Er wird dann nämlich so gestellt, daß der Durchschnitt des Fadenkreuzes gerade den Punkt trifft, welchen der entfernte Beobachter einnimmt. Hierauf dreht man das Fernrohr um seine Axe, die zusammengehörenden Spiegel aber um die Axe hl, bis das Sonnenbild ins Fernrohr mitten auf das Fadenkreuz kommt. Dann sieht der entfernte Beobachter das Sonnenbild in dem aus zwei Stücken bestehenden großen Spiegel, der indeß nur von geringer Größe, etwa 2 Zoll breit und 1½ Zoll hoch, zu sein braucht. Damit endlich der entfernte Beobachter erfährt, daß die Beobachtungen ihren Anfang nehmen sollen, kann man tactmäßig unterbrochene Lichtblitze mittels eines Sextanten diesem entfernten Beobachter zusenden, welcher dann in dem nämlichen Augenblick auf gleiche Weise zu antworten hat. — Endlich zeigt der geniale Erfinder des H., wie man in Ermangelung desselben einen Spiegelsextanten, sobald dieser nur auf einem recht soliden Fußgestelle ruht, gebrauchen könne. — Man s. Astron. Jahrb. f. 1824. S. 225; Astron. Nachr. No. 116.

Hellaichmaß (Metrol.), s. Würtemberg'sche Maße.

Hellen (Naut.), s. v. a. auf der Seite liegen, sagt man von einem Schiffe, sobald es beim Winde oder doch wenigstens mit halbem Winde segelt, so daß der größte Neigungswinkel seitwärts 10 Grad beträgt und folglich das Marinegeschütz sich noch anwenden läßt. Die die Hellung genannte gerade Linie giebt auf dem Querschnitte des Schiffes an, wie groß der Theil des Schiffes ist, der bei dem größten Seitwärtsliegen unter Wasser kommt.

Hellergewicht (Metrol.), nennt man das Gewicht eines Hellers, und beträgt 512 auf die Mark.

Helligkeit eines Fernrohres (Dioptr.) Wenn ein Fernrohr den Gegenstand nicht vergrößert, wie es bei Fixsternen der Fall ist, so wird man offenbar den Gegenstand so viel Mal heller sehen, als die Fläche der Pupille in der Fläche des Objectivglases enthalten ist, weil so viel Mal mehr Strahlen dem Auge zugeführt werden. Vergrößert nun aber das Fernrohr den Gegenstand, so wird das eingefallene Licht auf eine größere Fläche vertheilt und die Helligkeit jedes einzelnen Punktes sonach so viel Mal schwächer als das Quadrat der Vergrößerung beträgt, wofern, wie es gewöhnlich geschieht, die Vergrößerung in der Linie angegeben ist. Ist demnach a der Durchmesser des Objectivglases, b der der Pupille und m die Vergrößerung, so wird $\frac{a^2}{m^2 b^2}$ die H. d. F. ausdrücken. Man kann sich aber leicht davon

Digitized by Google

überzeugen, daß dieser Werth nie größer als 1 werden kann. — Man s. auch den Art. Lichtstärke eines Fernrohrs. 8.

Hellung (Naut.), s. Hellen.

Helmstock (Naut.), ist eine andere, oft gebräuchliche Benennung für „Ruderpinne".

Hemicyclium (Gnomon.), der Name einer besondern, von dem Chaldäer Berosius erfundenen, Art von Sonnenuhren, in der Gestalt eines halben Kreises. — Man vergl. Vitruvius, Lib. IX. cap. 9.

Hemisphäre, Halbkugel (Astron. und math. Geogr.), ist die halbe (nördliche oder südliche) Himmelskugel, so wie auch die halbe (nördliche oder südliche) Oberfläche der Erdkugel. Die H. sind nicht mit den Planisphären (s. d.), welche jene auf einer Ebene bildlich darstellen, zu verwechseln.

Hemmung, Echappement (Horol.), ist nebst dem Räderwerk in einer Pendeluhr die Verbindung des Pendels mit dem Gewicht. Da nämlich das Gewicht (s. Gewicht, als bewegende Kraft der Uhren) allein nicht gleichförmig sinken, und das Pendel allein in seinen Oscillationen bald aufhören, also endlich still stehen würde, so dient die H. so als deren Verbindung, daß das langsame und gleichförmige Sinken des Gewichts mittels des Pendels bewirkt, d. h. das Gewicht vom Pendel in Schranken gehalten wird, und daß zu gleicher Zeit die Fortdauer der Pendelschwingungen durch den Druck des Gewichtes hervorgebracht, d. h. das Pendel von dem Gewichte angetrieben wird. Was nun die H. selbst betrifft, so ist unter den verschiedenen Arten derselben der sogenannte englische Haken (Fig. 6.) eine der einfachsten. Eine dünne Stahlstange, durch die zwei das Uhrwerk einschließenden Wände gehend, hat an ihrem einen Ende das, hinter den Wänden aufgehängte, Pendel, so wie einen, an ihr zwischen diesen Wänden selbst befestigten, senkrecht stehenden gekrümmten Bogen mit zwei in die Zähne eines gleichfalls senkrechten Rades eingreifenden Haken. Das Rad, unter dem Namen des Steigrades bekannt, hat eine walzenförmig verlängerte Axe, um welche die, das Gewicht tragende, Schnure gewunden wird; der erwähnte senkrecht stehende Bogen nun mit den beiden Haken ist der englische Haken. Erreicht jetzt das Pendel rechts seine bestimmte Höhe, so greift der dadurch niedergestoßene linke Haken in das Steigrad, hält einen Zahn, und also auch das Gewicht für einen Augenblick auf; das Pendel bekommt zugleich einen neuen Stoß durch den Gegendruck des Gewichts, und geht gleich darauf seiner Natur nach zurück. Dadurch aber erhebt sich dann der linke Haken, der vorhin von ihm aufgehaltene Zahn erhält seine Freiheit und folglich auch das Rad, das sich nun zwar, jedoch nicht um einen ganzen Zahn, drehen wird, da, indem das Pendel auf die linke Seite übergeht, der herabsinkende rechte Haken dem, ihm gegenüberstehenden, Zahn des Rades schon auf halbem Wege begegnet und ihn gleichfalls aufhält. Jetzt hat das Pendel zwei volle Schwingungen vollendet, und wie im Anfange

zed by Google

rechts seine größte Höhe wieder erreicht; sogleich greift der linke Haken in den zweiten Zahn des Steigrades, woraus nothwendig folgt, daß das Pendel gerade doppelt so viel ganze Schwingungen macht, als das Steigrad Zähne hat. — Auf die Gestalt und Krümmung des Hakens nun kommt, wie man leicht vermuthen wird, alles an. In frühern Zeiten hatte man deshalb die rückfallende Hemmung (échappement à recul) construirt, die aber nachher weit besser durch die ruhende Hemmung (échappement à repos), deren Erfinder Graham ist, vertreten wird. Dennoch haben beide Arten von Hemmungen den Nachtheil einer starken Reibung; auch wird die stets gegenseitige Einwirkung die freien Pendelschwingungen etwas stören, woraus also eine ungleichförmige Bewegung der Uhr, sobald diese nicht ganz vollkommen gearbeitet ist, entstehen muß. Das erwähnte gegenseitige Helfen und Aufhalten des Gewichts und des Pendels soll eigentlich so eingerichtet sein, daß beide Kräfte nicht länger und nicht stärker, als es nothwendig ist, mit möglichster Vermeidung der Friction auf einander wirken. Diese Einrichtung besteht in der jetzt allgemein angenommenen freien Hemmung (échappement libre). Es wird nämlich durch dieselbe das Steigrad so lange in seiner Bewegung aufgehalten, bis diese Sperrung vom Pendel am Ende jeder Schwingung aufgehoben, aber auch gleich darauf wieder hergestellt wird. Die freie Hemmung verursacht demnach durch zwei verschiedene Berührungen des Pendels mit dem Steigrad, daß das gehörige Einwirken auf einander jener beiden Kräfte so vollkommen als möglich im richtigen Verhältniß stattfindet. Was das Räderwerk betrifft, so muß das Pendel, wie bereits erwähnt, doppelt so viel ganze Schwingungen machen, als das Steigrad Zähne hat. Folglich muß das Steigrad 30 Zähne erhalten, sobald nämlich jede Pendelschwingung eine Secunde dauern soll. — Bemerkt kann noch werden, daß es, wie z. B. Jürgensen construirt und in seinem Werke beschrieben hat, auch eine H. mit doppeltem Rade (Duplex) giebt. Was man in einer Federuhr unter H. versteht und wie dieselbe beschaffen sein muß, ist im Art. Chronometer näher angegeben. — Es versteht sich übrigens von selbst, daß von einer zweckmäßigen, sehr sorgfältig gearbeiteten H. der genaue, gleichförmige Gang einer Uhr, besonders einer Pendeluhr bedeutend abhängig ist. Was daher hinsichtlich eines so wichtigen Theils einer Räderuhr Vorzügliches geleistet worden ist, muß man in den Schriften von Berthoud, Jürgensen, Kessels, Breguet u. A. selbst nachsehen.

Hendecagonum, der griechische Name eines regelmäßigen eilfseitigen Polygons.

Henkel (Artill.), s. Geschützröhre. 1.

Heptachord (Akust.), die große Septime; s. Tonverhältnisse.

Heptagonalzahl (Arithm.), eine aus der Summe zweier oder mehrerer Glieder einer arithmetischen Progression von der Differenz 5 bestehende Polygonzahl; z. B.

Digitized by Google

arithm. Progress.	Heptagonalzahlen.
1	1 = 1
6	1 + 6 = 7
11	1 + 6 + 11 = 18
16	1 + 6 + 11 + 16 = 34
21	1 + 6 + 11 + 16 + 21 = 55
u. s. w.	u. s. w.

Heptagonum, der griechische Name eines regelmäßigen siebenseitigen Polygons.

Herbstäquinoctium, Herbstnachtgleiche (Astron.), auch Herbstpunkt oder Nullpunkt der Waage genannt, ist derjenige Durchschnittspunkt der Ekliptik mit dem Aequator, in den die Sonne um den 23. September eintritt, und von da an sich immer südlicher von dem Aequator entfernt. — H. und Frühlingsäquinoctium (s. d.) bilden die Aequinoctien (s. d.) oder Nachtgleichenpunkte. — Man vergl. auch Vorrücken der Nachtgleichen.

Herbstmonat, Herbstmond (Chronol.), ist die von Kaiser Carl dem Großen gewählte deutsche Benennung für den lateinischen Namen September des zwischen die Monate August und October fallenden Monats.

Herbstnachtgleiche (Astron.), s. v. a. Herbstäquinoctium (s. d.).

Herbstpunkt (Astron.), s. v. a. Herbstäquinoctium (s. d.).

Herbstzeichen (Astron.), heißen die drei Zeichen Waage, Scorpion und Schütze, weil während des Herbstes die Sonne sich in diesen Zeichen der Reihe nach befindet.

Herkules (Astrogn.), ein nördliches Sternbild, nimmt den ziemlich großen Raum zwischen der Krone, Schlange, dem Ophiuchus, der Leier und dem Drachen ein. Der Kopf des H. ist unterwärts nach Süden gerichtet, und reicht bis an den Kopf des Ophiuchus; die Füße stehen nordwärts auf dem Drachen. Flamsteed verzeichnet im H. 113 Sterne.

Heronsball oder **Heronsbrunnen** (Hydraul.), ist eine mit einer Röhre versehene Kugel, die zur Hälfte mit Wasser und comprimirter Luft angefüllt ist, so daß durch den Druck der letztern die Flüssigkeit durch die Röhre springbrunnenartig herausgetrieben wird. Ist mehr als Spielerei zu betrachten. 8.

Heronsbrunnen (Hydraul.), s. Heronsball.

Herrengiltspfund (kaufmänn. Arithm.), war eine alte östreichische Münzwährung zu 8 Schillingen à 30 Pfennigen. Später setzte man dafür 11½ Gulden = 7¾ Thaler Conv. an.

Herschel's Teleskop (Astrogn.), ist ein nördliches Sternbild, steht zwischen den Zwillingen und dem Luchs, ostwärts beim Fuhrmann, und hat verschiedene kenntliche Sterne. Es stellt das sieben-

füßige Spiegelteleskop und dessen Gestelle vor, mit welchem Herschel am 13. März 1781 den Uranus zuerst als Planet erkannte.

Herrschende Zeichen, Signa imperantia (Astrol.), die 6 nördlichen Zeichen: Widder ♈, Stier ♉, Zwillinge ♊, Krebs ♋, Löwe ♌ und Jungfrau ♍.

Herz Carl's des Zweiten (Astrogn.), ein Fixstern 3. Größe am Halsbande des Jagdhundes Chara; seine mittlere Rectascension für das Jahr 1821 betrug 191° 54′ 31″,0 mit + 42″,27 jährlicher Aenderung, und seine mittlere Declination + 39° 17′ 14″,0 mit — 19″,56 jährlicher Aenderung. — Dieser Stern ist bekanntlich ein schöner Doppelstern.

Hessen-Cassel'sche Gewichte (Metrol.). Der Centner Handelsgewicht hat 108 schwere Pfunde à 32 Loth, 1 Pfund = 10076,3 holländische As. Man rechnet auch nach leichten Pfunden. Der Kleuder Wolle hat 21 schwere Pfund, und der Stein Wolle 22 leichte (Cölner) Pfund. Die cölnische oder preußische Mark ist nach dem Gesetz vom 25. August 1837 das Münzgewicht. Als Gold- und Silbergewicht dient die Casseler Mark = 1,000216 preußische Mark (½ Pfund leichtes Gewicht = 233,906 Grammen). Als Apothekergewicht wird das alte Nürnberger gebraucht.

Hessen-Cassel'sche Maße (Metrol.). Der Normalfuß von 12 Zoll à 12 Linien ist 0,287699 Meter oder 127,536 Pariser Linien groß. Der alte, noch beim Chausseebau angewandte, Casseler Fuß à 126,3 Pariser Linien giebt 14 Mal genommen die Ruthe. Die Elle ist 0,5704 Meter groß, das Flächenmaß der Acker zu 150 □Ruthen. Dieser Acker hält 0,934711 preußische Morgen. Das Holzmaß ist die Klafter von 5 Fuß Höhe, 5 Fuß Breite und 6 Fuß Schrittlänge, in der Provinz Hanau aber von 6 Fuß Höhe, 6 Fuß Breite und 4 Fuß Schrittlänge. Getreidemaße: 1 Viertel = 8103,214 Pariser Cubikzoll à 2 Scheffel à 8 Metzen à 4 Viertelmetzen (Becher oder Mäßchen), und zwar sind 100 Scheffel = 146,228 preußische Scheffel; ferner 1 Himten à 4 Metzen. Außerdem werden in dem Lande noch 14 verschiedene Fruchtmaße gebraucht. Wegen der Flüssigkeitsmaße ist für indirecte Abgaben von Bier und Branntwein das alte Wormser Maß (durch den Ministerialbeschluß vom 31. October 1825) = 100,044 Pariser Cubikzoll als großes Maß angenommen worden, so daß 4 solcher Maße = 1 Eimer, 5 Eimer = 1 Anker, 4 Anker = 1 Ohm und 6 Ohm = 1 Fuder sind. Das kleine Maß Wein enthält 100,04 Pariser Cubikzoll. Im gemeinen Leben gilt aber für alle Getränke, so wie für Milch, Oel u. s. w. das Wormser Maß nach der alten Aiche, theils 97,89 und theils 98,67 Pariser Cubikzolle haltend. Ueberhaupt sind in den verschiedenen Landestheilen Kurhessens die Hohlmaße von verschiedener Größe und Eintheilung.

Hessen-Darmstädt'sche Gewichte (Metrol.). Die Einheit des Gewichts ist das Pfund, welches, genau 0,5 Kilogramm schwer, in 32 Lothe, jedes zu 4 Quentchen, getheilt wird. Selten aber rechnet man nach Richtpfennigen, deren 16 auf ein Loth gehen, vielmehr wird letzteres für feine Wägungen in 10000 Theile getheilt. Dieses

Digitized by Google

Pfund also, deren 100 auf 1 Centner gehen, ist das nämliche, als das in Frankreich übliche und auch auf gleiche Weise abgetheilte, indem 1 Gros genau 1 Quentchen beträgt. 1 Quentchen = 3,90625 Gramme; 1 Loth = 15,625 Gramme; 1 Gramme = 0,256 Quentchen; 1 Hektogramme = 6 Loth 1,6 Quentchen.

Hessen-Darmstädt'sche Maße (Metrol.). Das neu eingeführte System hält möglichst das Mittel zwischen den vielen bereits bestehenden, behält die für den praktischen Gebrauch so entschieden bequemen fortgehenden Halbirungen bei und schließt sich demnach sehr nahe an das metrische System an. Hiernach ist die Einheit des Längenmaßes der Zoll von 25 Millimetern, woraus der Fuß zu 10 Zoll = 0,25 Metern und die Klafter von 10 Fuß = 2,25 Metern zusammengesetzt worden ist. Die Elle enthält 24 solcher Zolle, weicht also von der sonst üblichen Größe von 2 Fuß ab, und schließt sich mehr an das metrische Maß an, indem sie genau 0,6 Meter beträgt. Zum Flächenmaße dient der in 4 Viertel getheilte Morgen von 400 Quadratklaftern, welcher sonach 0,25 Hektaren gleich kommt. Am meisten vom metrischen Systeme abweichend ist das Brennholzmaß, nämlich der Stecken von 100 Cubikfuß, welcher 1,5625 Steren beträgt, oder 64 Stecken geben 100 Steren, also ein Stere = 0,64 Stecken. — Die Inhaltsmaße sind gleichfalls mit Beibehaltung der frühern Namen und Abtheilungen den metrischen angepaßt. Als Einheit gilt die Maß von 4 Schoppen, welche genau 2 Liter enthält; 4 solcher Maße geben 1 Viertel und 20 Viertel die Ohm, deren 10 auf ein Fuder gerechnet werden. Für Früchte ist das Gescheid der Maß an Inhalt gleich und wird gleichfalls in 4 Theile, nämlich Mäßchen getheilt; 4 Gescheid geben ein Kumpf, 4 Kumpf 1 Simmer und 4 Simmer 1 Malter, welche Größen insgesammt zu den metrischen in einfachen Zahlenverhältnissen stehen.

Heteroscii, Einschattige (Geogr.), heißen die Bewohner derjenigen Gegenden, deren Schatten im Mittage stets in Bezug auf sie selbst nur nach derselben Seite, in Bezug auf die Bewohner der andern Hemisphäre jedoch nach entgegengesetzten Seiten fällt. Die Bewohner der gemäßigten Zonen sind demnach Einschattige, und zwar in der nördlichen gemäßigten Zone fallen die Schatten nach Norden, in der südlichen nach Süden. — Man vergl. auch den Art. Antiscii.

Heumonat, Heumond (Chronol.), ist die vom Kaiser Carl dem Großen gewählte deutsche Benennung für den lateinischen Namen Julius des zwischen die Monate Juni und August fallenden Monates.

Hexachord (Akust.), in der Musik die große Sexte; s. Tonverhältnisse.

Hexagonalzahl (Arithm.), ist diejenige Polygonalzahl, die aus der Summe von zwei oder mehr Gliedern einer arithmetischen Progression entsteht, in welcher der Unterschied der Glieder 4 beträgt. Ist z. B. 1, 5, 9, 13, 17 u. s. w. die gegebene arithmetische Reihe, so sind

Digitized by Google

$$
\begin{aligned}
1 &= 1\\
1 + 5 &= 6\\
1 + 5 + 9 &= 15\\
1 + 5 + 9 + 13 &= 28\\
1 + 5 + 9 + 13 + 17 &= 45
\end{aligned}
$$

u. ſ. w.

die daraus entſtehenden Hexagonalzahlen.

Hexagonom, iſt der griechiſche Name irgend eines regelmäßigen Sechsecks.

Himmel, Firmament (Aſtron.), nennt man das, freilich nur ſcheinbare große, über der Erdoberfläche befindliche, große Gewölbe, an dem bei Tage die Sonne, bei Nacht der Mond und die Sterne fortzurücken ſcheinen. Dieſes Gewölbe ruht im Horizonte gleichſam auf der Erde auf, d. h. die Erdſcheibe und der Himmel berühren ſich in einem Kreiſe, welcher der Horizont (ſ. d.) genannt wird. Daß der H. wirklich nur etwas Scheinbares iſt, braucht wohl nicht erſt hier näher nachgewieſen zu werden. Auch die phyſiſche Betrachtung des H. und mancher merkwürdigen, an ihm wahrzunehmenden Erſcheinungen gehören nicht hierher, wohl aber die mathematiſche Auffaſſung, d. h. die Beſtimmung der Form des Himmels. Von derſelben kann, ſobald der H. völlig wolkenlos iſt, natürlich gar keine Rede ſein, doch glauben wir die Form einer Halbkugel, wenigſtens auf den erſten Anblick, annehmen zu müſſen. Nur mittels ziehender Wolken läßt ſich eine Beſtimmung machen, wobei jedoch das willkürliche Urtheil der Beobachter nicht geringe und nicht wenige Täuſchungen erzeugt. Indeſſen iſt ſo viel gewiß, daß alle den H. aufmerkſam betrachtende Perſonen denſelben nicht wie eine Halbkugel, ſondern als ein weit flacheres Gewölbe geſtaltet finden. Nach Smidt's (Vollſtänd. Lehrb. d. Optik, bearb. von Käſtner S. 56 und 416) geometriſchen Unterſuchungen ergiebt ſich, daß man am H. den Bogen vom Scheitelpunkte bis zum Mittelpunkte der 30° hochſtehenden Sonne ſtets für kleiner, als den Bogen vom Sonnenmittelpunkte bis zum Horizonte hält, und daß man gewöhnlich die Bogen von 23° und 67° gleich groß ſchätzt. Setzt man nun voraus, das Himmelsgewölbe ſei ein Kugelabſchnitt, ſo läßt ſich die Frage beantworten: Wie groß eine um den Mittelpunkt der Erde beſchriebene Kugel ſein müſſe, damit ein Bogen ihres größten Kreiſes ſo erſcheine, daß ein Beobachter auf der Erdoberfläche beide erwähnte, ſcheinbar gleich große Bogen α reſpect. unter den Winkeln 23° und 67° wahrnehme. Man hat nämlich, wie ſich leicht finden wird

$$\text{tang } 67^\circ = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha - \cos 2\alpha}, \text{ mithin}$$

$$
\begin{aligned}
\text{tang } 67^\circ\,(\cos\alpha - \cos^2\alpha + \sin^2\alpha) &= \sin\alpha \text{ oder auch}\\
\text{tang } 67^\circ\,(1 + \cos\alpha - 2\cos^2\alpha) &= \sin\alpha \text{ oder auch}\\
\text{tang } 67^\circ\,(1 - \cos\alpha)\,(1 + 2\cos\alpha) &= \sin\alpha, \text{ d. h. alſo}\\
\text{tang}^2\,67^\circ\,(1 - \cos\alpha)\,(1 + 2\cos\alpha)^2 &= 1 + \cos\alpha.
\end{aligned}
$$

Mithin muß $\cos\alpha$ aus der cubiſchen Gleichung

$$\cos^3\alpha - \tfrac{3}{4}\cos\alpha + \tfrac{1}{4}\cot^2 67^\circ . \cos\alpha = \cot^2 67^\circ + \tfrac{1}{4}, \text{ d. h.}$$

$$\cos^3\alpha - 0{,}70496\cos\alpha = 0{,}20496$$

Digitized by Google

beſtimmt werden; es ergiebt ſich $\cos\alpha = 0{,}9585$, $\alpha = 16° 34'$ und mithin der ganze Bogen 33° 8′. Es fragt ſich aber freilich, ob obige Annahme eines Kugelabſchnittes für das Himmelsgewölbe im Allgemeinen zuläſſig ſei, was man nach Brandes dadurch etwa entſcheiden könnte, ſobald man verſchiedene Bogen eines Verticalkreiſes mit einander vergliche, und z. B. den Moment beobachtete, in welchem zwei am Horizonte ſtehende Sterne dem Auge eben ſo weit von einander vorkämen, als zwei nahe am Scheitelpunkte ſtehende Sterne.

Himmelfahrt Chriſti (Chronol.), iſt in dem Kalender der Chriſtenheit derjenige Feſttag, welcher ſtets den zweiten Donnerſtag vor Pfingſten gefeiert wird, alſo immer in die Zeit vom 30. April bis 3. Juni fällt.

Himmels- oder Weltgegenden (Geogr. und Naut.), heißen die 32 Theilpunkte des Horizonts, nach denen die Aſtronomen bisweilen das Azimuth eines Geſtirns und die Schiffer ſtets die Richtung des Windes angeben. Da nämlich der Horizont wie jeder andere Kreis in 360 Grade eingetheilt wird, ſo ſtehen am 0ten, 90ſten, 180ſten und 270ſten Grade die vier Hauptthimmelsgegenden (Cardinalpunkte) Süd (S.), Weſt (W.), Nord (N.) und Oſt (O.), deren jede 90 Grade faßt. Zwiſchen je zweien derſelben mitten inne liegen dann zwiſchen Süd und Weſt Südweſt (SW.), zwiſchen Weſt und Nord Nordweſt (NW.), zwiſchen Nord und Oſt Nordoſt (NO.) und zwiſchen Oſt und Süd Südoſt (SO.), welche die vier Nebenhimmelsgegenden heißen. In der Mitte zwiſchen je zweien dieſer acht Gegenden liegen dann die folgenden: Süd-Südoſt (SSO.), Oſt-Südoſt (OSO.), Oſt-Nordoſt (ONO.), Nord-Nordoſt (NNO.), Nord-Nordweſt (NNW.), Weſt-Nordweſt (WNW.), Weſt-Südweſt (WSW.) und Süd-Südweſt (SSW.). Dieſe werden aber wieder halbirt und mit gen (oder zu) bemerkt; ſo z. B. bezeichnet Süd gen Weſt (SgW.) die Gegend zwiſchen Südweſt und Süd-Südweſt, Südoſt gen Oſt (SOgO.) die Gegend zwiſchen Südoſt und Oſt-Südoſt u. ſ. w. Verzeichnet man auf dieſe Weiſe einen Kreis, in deſſen Mittelpunkte eine Magnetnadel ſpielt, ſo heißt ein ſolches Werkzeug ein Compaß, mit dem man die Himmelsgegenden ſehr leicht finden kann. In Ermangelung deſſelben verfahre man ſo: Man zeichne auf einer ebenen Platte von Kupfer oder Stein einen beliebig großen Kreis, theile dieſen in 32 gleiche Theile ab, ſchreibe an dieſelben der Reihe nach für obige Namen der Himmelsgegenden deren Bezeichnungen N., O., S., W., NO. u. ſ. w. und errichte hierauf im Mittelpunkte des Kreiſes einen etliche Zoll langen Metallſtift ſenkrecht. Wenn nun bei Sonnenſchein eine richtig geſtellte Uhr gerade 12 Uhr wahre Sonnenzeit zeigt, ſo drehe man die Platte augenblicklich ſo weit, bis der Schatten des Stiftes auf die N. und S. verbindende Linie fällt, und laſſe die Platte in dieſer Lage fortan ungeändert. Dann wird, vorausgeſetzt, daß die ebene Oberfläche der Platte zugleich horizontal liegt, die Eintheilung des Kreiſes alle 32 H.- oder Weltgegenden hinſichtlich ihrer Richtungen genau angeben.

Himmelsatlas (Aſtrogn.), nennt man jede vollſtändige Sammlung von Charten des geſtirnten Himmels, wo entweder jede Charte

ein gewisses Sternbild allein darstellt, oder einen gewissen Theil des Himmels (eine bestimmte Anzahl von Graden der Rectascension und Declination) umfaßt. — Man s. den Art. Sterncharten.

Himmelsglobus, Himmelskugel (Astron.), ein Modell des Sternenhimmels. Der H. ist eine hohle Kugel, auf welcher die Fixsterne, gewöhnlich von der ersten bis zur vierten Größe, in ihrer richtigen relativen Lage und alle diejenigen Kreise verzeichnet sind, die zur Bestimmung der Lage der Gestirne dienen. Durch eine gewisse Befestigung dieser Kugel in einem Gestelle, in welchem sie sich um ihre Axe drehen läßt, erfüllt sie nun den Zweck, die Erscheinung der täglichen Bewegung des gestirnten Himmels nachzuahmen, und das zu versinnlichen, was man in Beziehung auf die Erscheinungen am Himmel wahrnehmen oder berechnen kann. Der die Kugel umgebende Ring heißt der Meridian; auf dem Gestell, dessen breite Oberfläche die Ebene des Horizonts vorstellt, sind die 360 Grade, der Kalender, die Länge der Sonne für jeden Tag des Jahres und die Himmelsgegenden verzeichnet; am Nordpolstifte ist ein kleiner messingener Reifen, der sogenannte Stundenring, befestigt, mit einem Zeiger zum Stellen. Außer den auf dem H. verzeichneten Umrissen der Sternbilder bemerken wir auf dieser Kugel, außer den wichtigsten, bereits erwähnten Kreisen, beim ersten Anblick, daß die Ekliptik den Aequator in 0° des Widders (Frühlingsäquinoctium) und in 0° der Waage (Herbstäquinoctium) durchschneidet, daß ferner die Ekliptik den nördlichen Wendekreis in 0° des Krebses (daher der Name „Wendekreis des Krebses") und den südlichen Wendekreis in 0° des Steinbocks (daher der Name „Wendekreis des Steinbocks") berührt. Wir werden auch zwei, durch die Weltpole gehende größte Kreise bemerken, den einen durch die beiden Aequinoctien, und den andern durch 0° des Steinbocks gezogen. Jener Kreis wird der Kolur der Tag- und Nachtgleichen und dieser Kreis der Kolur der Sonnenwenden genannt, und zwar letzterer deshalb so, weil die Punkte 0° des Krebses und 0° des Steinbocks die Solstitien oder die Sonnen-Wendepunkte heißen.

Himmelshäuser (Astrol.), s. Häuser.

Himmelsherz, nannten die Astrologen denjenigen Punkt (Grad) der Ekliptik, welcher eben in dem Meridiane steht, d. h. culminirt.

Himmelskreise (Astron.), nennt man alle, von den Sternkundigen gewisser Zwecke wegen an der Himmelssphäre gezogen gedachte, größte und andere Kreise. Von diesen sind die wichtigsten: Horizont, Meridian, erster Vertical, die Höhenkreise, Aequator, Ekliptik, Parallelkreise, die Almucantharate, die Stundenkreise, die Declinationskreise u. s. w. Man s. deshalb die einzelnen, diese Namen führenden Artikel.

Himmelskugel (Astron.), s. v. a. Himmmelsglobus (s. d.).

Himte, Himpte (Metrol.), ein niedersächsisches Getreidemaß von nicht überall gleichem Inhalte, von dem gewöhnlich 120 auf 1 Last gerechnet werden.

Digitized by Google

Himpte (Metrol.), ſ. v. a. Himte (ſ. d.).

Hintergewicht (Artill.), ſ. v. a. Hinterwichtigkeit (ſ. d.). 1.

Hintermaſt (Schiffsbauk.), ſ. v. a. Beſaanmaſt (ſ. d.).

Hintersteven, Etambord (Schiffsbauk.), ſ. v. a. Achterſteven.

Hinterwichtigkeit der Geſchützröhre (Artill.), ſ. Geſchützröhre. 1.

Hiſſen (Naut.), heißt: die Segel aufziehen.

Hiſtiodromie, ſ. v. a. Nautik (ſ. d.).

Hodometer, ſ. v. a. Schrittzähler (ſ. d.).

Hodotechnik, ſo viel als Wegebaukunſt. 8.

Höhe der Feſtungswerke (Fortif.), ſ. Defilement. 1.

Höhe eines Ortes (Nivell., Trigon. u. Hypſom.), iſt die Länge des von dieſem Orte auf eine Ebene gefällten Perpendikels. Liegen zwei Orte A und B nahe bei einander und B höher als A, ſo iſt die H. von B das von B auf die durch A gelegte Horizontalfläche herab gefällte Perpendikel. Liegen aber A und B weit aus einander und iſt A ein Punkt der Oberfläche des Meeres, letztere aber die Oberfläche der Erdkugel von 1720 geogr. Meilen Durchmeſſer, ſo wird, wenn man von B nach dem Mittelpunkte C der Erdkugel eine Gerade BC ziehet, alsdann die Differenz BC — AC die H. von B über der Meeresfläche genannt. — Die Mittel zur Beſtimmung der H. eines Ortes ſind das Nivelliren (ſ. d.) und trigonometriſches Höhenmeſſen (ſ. Höhenmeſſen, trigonometriſches), ſo wie barometriſche Meſſungen (ſ. Höhenmeſſen, barometriſches), und zwar die beiden erſten Mittel für nahe gelegene Orte.

Höhe, wahre und ſcheinbare, eines Gegenſtandes (Opt.). Unter wahrer H. verſteht man das, von dem am höchſten befindlichen Punkte des Gegenſtandes auf deſſen Baſis herabgefällte, in irgend einem Längenmaße ausgedrückte Perpendikel, und unter ſcheinbarer H. den Winkel, welchen die beiden, von dem Auge eines irgendwo ſtehenden Beobachters aus nach den beiden Endpunkten des, die wahre H. angebenden, Perpendikels gezogenen, geraden Linien am Auge bilden. Heißen dieſe beiden Geraden a, b und die wahre H. H, der erwähnte Winkel oder die ſcheinbare H. h, ſo hat man ohne Weiteres $H^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos h$, alſo $\cos h = \frac{a^2 + b^2 - H^2}{2ab}$. Steht aber a ſenkrecht auf H, ſo braucht b ſeiner Größe nach nicht bekannt zu ſein, denn man hat alsdann $\text{tang } h = \frac{H}{a}$ und $H = a \text{ tang } h$. Durch die erſte Gleichung findet ſich die ſcheinbare H. und durch die zweite Gleichung die wahre H.

Höhen, wahre und ſcheinbare, der Geſtirne (Aſtron.). Zieht man durch einen Stern einen, durch das Zenith gehenden, Kreis ſenkrecht auf den Horizont, ſo heißt dieſer Kreis der Höhenkreis dieſes Sterns, weil derjenige Theil von ihm, welcher ſich zwiſchen dem Horizonte und dem Sterne befindet, die wahre Höhe dieſes Sterns

Digitized by Google

genannt wird. Man drückt dieselbe, wie jeden andern Kreisbogen, in Graden u. s. w. aus, und rechnet die Höhe vom Horizonte an, so daß sie im Horizonte selbst Null, im Zenith dagegen am größten, nämlich 90 Grad ist. Das Stück des Höhenkreises, welches zwischen dem Sterne und dem Zenith liegt, heißt der Scheitel- oder Zenithabstand dieses Sterns. Man drückt denselben gleichfalls in Graden u. s. w. aus und rechnet ihn vom Zenith an, so daß hier der Scheitelabstand Null, im Horizonte dagegen am größten, nämlich 90 Grad ist. Es geht hieraus deutlich hervor, daß erstens Höhe und Scheitelabstand eines und desselben Sterns in demselben Augenblicke immer zusammen 90° oder einen Viertelkreis betragen, und daß zweitens die Höhe eines Himmelskörpers niemals der wirkliche Abstand desselben von der Erdoberfläche, sondern blos der Bogen der scheinbaren Himmelskugel ist, um welchen er in einem Verticalkreise vom Horizonte senkrecht herauf sich zeigt. Folglich wird auch die Höhe eines Himmelskörpers dem Winkel gleich sein, den eine von unserm Auge aus nach dem Sterne gezogen gedachte, gerade Linie mit der Horizontalebene bildet. Azimuth und Höhe eines Sterns zu einer gewissen Zeit bestimmen den Ort dieses Sterns am Himmel in Beziehung auf den Horizont und jene Zeit vollkommen. Man kann also, wenn für eine gewisse Zeit das Azimuth und die Höhe eines Gestirns gegeben ist, das Gestirn selbst zu der angegebenen Zeit sogleich am Himmel auffinden. Im Art. Azimuth ist die Formel angegeben, welche die Relation zwischen Azimuth und Höhe h eines Sterns von der Declination δ für die Polhöhe φ enthält. — Die Gestirne werden aber wegen der Einwirkung der Höhenparallaxe (s. d.) und der Refraction (s. d.) niemals, außer im Zenith selbst, in ihrer wahren H., sondern nur in ihrer scheinbaren Höhe wahrgenommen, welche gleich ist der wahren H. + der Refraction — der Höhenparallaxe. Es muß mithin die beobachtete H. eines Gestirns, welche die scheinbare H. desselben ist, um die Wirkung der Refraction vermindert und um die Wirkung der Höhenparallaxe vermehrt werden, um die wahre H. des Gestirns zu erhalten. Nur für Fixsterne fällt die Berücksichtigung der Höhenparallaxe weg.

Höhencharten, orographische Charten (Geogr.), sind bekanntlich graphische Zusammenstellungen der höchsten Berge und berühmter Gebäude auf der Erdoberfläche, und zwar nach Verhältniß ihrer verschiedenen Höhen in einem gewissen verjüngten Maßstabe. Ihre gemeinschaftliche Basis ist gewöhnlich eine gerade Linie, welche in der Meeresoberfläche gezogen gedacht wird. Zur Ersparung des Raumes pflegt man die niedrigsten Berge vor die höhern zu zeichnen.

Höhenkreis (Astron.), nennt man ein Instrument, mit welchem man die scheinbare Höhe eines Gestirns sehr genau nach Graden, Minuten und Secunden bestimmen kann. Es giebt 4 Arten von H.: a) der Multiplicationskreis (s. d.); b) der sogenannte einfache Kreis (s. Kreise); c) der Meridiankreis (s. d.) und d) der Theodolit (s. d.), der jedoch mehr in der Geodäsie als in der Astronomie seine Anwendung findet. Die wichtigste Rolle bei einem

Digitized by Google

jeden H. hat wohl die Libelle zu übernehmen. Die genannten 4 Arten von H. haben aber jetzt eine ſolche Gradtheilung, daß man durch ſie nicht mehr die H. der Geſtirne unmittelbar, ſondern deren Zenithdiſtanzen beſtimmt. In frühern Zeiten, wo die Genauigkeit der Beobachtungen noch nicht in ſo hohem Grade nöthig war, auch nicht erlangt werden konnte, waren die Quadranten (ſ. d.), namentlich die Mauerquadranten (ſ. d.) die wichtigſten Höhenmeßwerkzeuge des praktiſchen Aſtronomen.

Höhenkreis des Theodoliten (Geod.), ſ. Theodolit.

Höhenkreis eines Geſtirns (Aſtron.), ſ. Höhen, wahre und ſcheinbare der Geſtirne.

Höhenmeſſen, barometriſches, begreift alle zum 3. Haupttheile der Höhenmeßkunſt (ſ. d.) gehörige Operationen, mittels eines guten Heberbarometers (ſ. d.) oder Hypſometers nicht blos die Höhe eines einzigen Thurmes, Berges u. ſ. w., ſondern auch bedeutende Höhenunterſchiede in großen Diſtanzen oder weitere Landesſtrecken oder den Fall von Flüſſen zu beſtimmen. Pascal brachte, nachdem er gefunden, daß die Luft deſto leichter wird, je höher man von der Erde aufſteigt, das Barometer zuerſt als Höhenmeſſer (Hypſometer) in Vorſchlag. Mariotte entdeckte das nach ihm genannte, berühmte Geſetz, daß die Dichte der Luft ſich wie der Druck, den ſie trage, verhalte, welches Geſetz, nebſt dem hinſichtlich der Intenſität der Schwere an der Oberfläche der Erde, allen ältern und neuern Theorien zum Grunde liegt. Halley ſtellte die Regel feſt, daß der Höhenunterſchied zweier Orte gleich ſei dem Producte der Differenz der Logarithmen von den Barometerhöhen beider Standpunkte in den ſogenannten barometriſchen Höhencoefficient, welcher letztere eine conſtante Zahl iſt und erſt aus Beobachtungen und Verſuchen genau beſtimmt werden muß. So werden denn ſeit Halley's Zeiten die Logarithmen zur großen Bequemlichkeit und ungemeinen Abkürzung der Rechnung mit Vortheil angewandt. Boyle, Bouguer, Dan. Bernoulli, Tob. Mayer, de Luc, Puiſſant, W. Roy, Roſenthal, Kramp, Laplace, Biot, Hennert, Suppan, Gauß, Horner, Ramond u. A. haben ſich mit der ſo ſchwierigen Theorie des barometriſchen H. beſchäftigt. Denn der Einfluß der Intenſität der Schwere, ſo wie der Temperatur, der ſpecifiſchen Federkraft der Luft u. ſ. w. darf bei der Rechnung eben ſo wenig außer Acht gelaſſen werden, als der aus ſehr ſorgfältig angeſtellten Beobachtungen geſchloſſene Umſtand, daß die Aenderungen der Queckſilberſäule im Barometer gleichzeitig und an gleich hohen Orten auch gleich groß erfolgen, ſonſt aber bei blos geringen Höhenunterſchieden den mittlern Barometerhöhen der beiden Orte proportional ſind. Leider iſt dies für die Meſſungen ſehr großer Höhenunterſchiede nicht mehr ſtreng richtig. Zu zeigen, wie die hypſometriſche Fundamentalformel

$$x = 18336^{m}.\,(1 + 0{,}002837\cos 2\varphi)\left(1+\frac{2\Theta}{r}\right)\left\{1+\frac{2(T+t)}{1000}\right\}\left(1+\frac{x}{r}\right) \times \left\{\log\frac{H}{h} + 2\log\left(1+\frac{x}{r}\right)\right\},$$

Digitized by Google

in welcher x die geſuchte Höhe in Metern, H und h die an der obern und untern Station beobachteten Barometerſtände, T und t die reſp. Thermometerſtände, φ die geographiſche Breite, Θ aber die Höhe der untern Station über dem Meere bezeichnet, — nach und nach vollſtändig entwickelt, der conſtante Coefficient 18336 Meter (nach Ramond) [Biot und Arago haben 18334 Meter gefunden] aber aus Beobachtungen und Verſuchen hergeleitet wird, gehört, ſtreng genommen, in das Gebiet der Phyſik; auch würde eine ſolche vollſtändige Darſtellung der Theorie der barometriſchen Höhenmeſſungen hier viel zu weit führen, weshalb wir auf Laplace, Mécan. cél. T. IV.; Ramond, Mémoires sur la formule barom. de la Mécan. cél. etc. A Clermont-Ferrand 1811; Puissant, Traité de Géodesie, Livre VI.; Biot, Traité élément. d'Astron. phys. Par. 1811. T. III.; Gehl., Phyſ. W. n. A. 5. Bd. 1. Abthlg. S. 282 u. ff.; Grunert's Lehrb. d. Math. u. Phyſ. II. Thl. 2. Abthlg. 16. Kap. u. ſ. w. wegen ausführlicher Belehrung verweiſen müſſen. Dagegen verlangt die Tendenz unſers Wörterbuches eine nähere Erwähnung derjenigen Tafeln, durch welche oft vorkommende Berechnungen von Höhen aus beobachteten Barometer- und Thermometerſtänden weſentlich erleichtert werden; man ſ. deshalb den Art. Hypſometriſche Tafeln, wo auch mehrere für die Anſtellung barometriſcher Höhenmeſſungen wichtige Bemerkungen gegeben werden.

Höhenmeſſen, thermometriſches. Weil das Waſſer bei geringerer Wärme früher in's Sieden kommt, ſobald der Druck der Luft ſchwächer iſt, ſo kann die Wärme, bei der Waſſer ſiedet, zur Beſtimmung des Luftdruckes angewandt werden. Wollaſton (Phil. Transact. for 1817, for 1820, p. 295; Schweigger's Journ. T. XXIII. p. 261) hat ſich die meiſten Verdienſte um die Theorie und Praxis des thermometriſchen H. erworben. Er ſtützte ſeine Theorie auf Ure's Verſuche (Phil. Transact. for 1818, p. 338) hinſichtlich des ſiedenden Waſſers, und gebrauchte bei ſeinen wirklich angeſtellten thermometriſchen Höhenmeſſungen ſo große Thermometer, daß jeder einzelne Grad der Fahrenheit'ſchen Scale faſt 4 Zoll betrug und alſo noch 0,0025 Grad der Scale abgeleſen werden konnte. Wollaſton gab zugleich eine Anweiſung zur accuraten Verfertigung dieſer großen Thermometer. Nur fand er es ſchwierig, bei den im Freien anzuſtellenden Beobachtungen die Lampe, auf welcher das Waſſer zum Kochen kommen ſollte, gegen den Wind hinreichend zu ſchützen, und ſchreibt daher dieſem Uebelſtande die geringe Uebereinſtimmung zu, welche man zwiſchen den Reſultaten aus den barometriſchen und thermometriſchen Meſſungen bisher ſo oft gefunden hat. Brandes (Gehl. Phyſ. W. n. A. V. Bd. 1. Abthlg. S. 332—335) behauptet mithin ganz richtig, daß man mit dem thermometriſchen H. nicht ſehr weit kommen würde, zumal da die Temperatur der Luft eben ſo gut beachtet und alles das in Rechnung gezogen werden muß, was als Correction bei dem barometriſchen H. vorkommt. Jedenfalls wird der Praktiker nur wenigen oder gar keinen Gebrauch von der Wollaſton'ſchen Methode, mittels thermometriſcher Angaben Höhen zu berechnen, machen, da bei dieſem Verfahren noch ſo manche ihrer Wirkung nach nur ſehr ſchwer zu er-

Digitized by Google

mittelnde Urſachen auf die Reſultate nachtheiligen Einfluß ausüben, und weil man in der Regel die erhaltenen Höhen zu groß findet, wie Murray (Annals of Philos. T. XII. p. 469) und Apjohn (Annals of Philos. N. Ser. T. II. p. 296) gezeigt haben. Dennoch fällte Gintl (Das Höhenmeſſen mit dem Thermometer. Wien 1835) ein ungemein günſtiges Urtheil über das thermometriſche H. und begleitet dieſes Urtheil mit eigenen Erfahrungen, welche aber doch nicht im Stande ſind, obige der Methode überhaupt ungünſtige Meinungen zu beſeitigen.

Höhenmeſſer, iſt ein geodätiſches Inſtrument, durch den die Höhen von Gebäuden, Bäumen, nicht zu hohen Bergen u. ſ. w. beobachtet und dann auf trigonometriſche Weiſe beſtimmt werden können. — Der H. iſt von verſchiedener Conſtruction, wie man in geodätiſchen Werken näher angegeben findet. Indeſſen bleibt ein Theodolit mit einem guten Höhenkreiſe ſtets der beſte Höhenmeſſer; weniger genau iſt ein Spiegelſextant.

Höhenmeßkunſt, Altimetrie, iſt diejenige Kunſt, welche zeigt, wie die Höhe eines Gegenſtandes an und für ſich, und dann auch wie die Höhe eines Ortes über einem andern Orte gemeſſen und berechnet werden kann. Alle hierher gehörigen beſondern Fälle laſſen ſich, wie im Art. Höhe eines Ortes näher angegeben iſt, unter 3 Hauptfälle bringen. Mithin beſteht die ganze H. aus 3 Haupttheilen: dem Nivelliren, dem trigonometriſchen Höhenmeſſen und dem barometriſchen Höhenmeſſen, welche in den beſondern Artt. ausführlicher erläutert ſind. Die Werkzeuge ſind daher Nivellen (ſ. d.), Höhenmeſſer (ſ. d.) und Barometer (ſ. d.) oder Hypſometer. Die H. findet man gewöhnlich in jedem guten Lehrbuche der Geodäſie, Feldmeßkunſt oder praktiſchen Geometrie ziemlich ausführlich vorgetragen; z. B. in J. A. Grunert, Geodäſie. Leipz. 1842. (Lehrb. d. Math. u. Phyſ. u. ſ. w. II. Thl. 2. Abthlg.) S. 318 bis 417. Von den ältern Werken ſind beſonders anzuführen: Mallet's Géom. pratique; Schwenter, Tract. II. Lib. 2.; Abbtreu, Summa Geom. pract. P. II. p. 367, u. ſ. w.

Höhenmeſſungen, trigonometriſche, begreift alle zum 2. Haupttheile der Höhenmeßkunſt (ſ. d.) gehörige Operationen, mittels eines guten Höhenmeſſers (z. B. mittels eines Spiegelſextanten, Quadranten, Multiplications- oder einfachen Kreiſes, oder Theodoliten) an den beiden Endpunkten einer, nach einem gewiſſen Längenmaße ſehr genau beſtimmten, Standlinie die ſcheinbare Höhe eines Gegenſtandes nach Graden, Minuten u. ſ. w. zu obſerviren und dann nach den Vorſchriften der ebenen Trigonometrie die wahre Höhe dieſes Gegenſtandes, in Einheiten des gewählten Längenmaßes ausgedrückt, zu berechnen. Hierbei hat man, wenigſtens bei großen Standlinien, den Einfluß der Krümmung der Erde zu berückſichtigen, der bekanntlich mit ganz zuverläſſiger Genauigkeit beſtimmt und in Rechnung gebracht wird. Etwas ſchwieriger iſt die Ermittelung des Grades der Unrichtigkeit in den angeſtellten Beobachtungen. Doch läßt ſich bei der jetzigen Vollkommenheit der Libellen, ſo wie der Theilung an den Inſtrumenten, gedachte Unrichtigkeit in ſehr enge Grenzen bringen. Denn

da 1 Secunde Fehler in der Höhenbestimmung selbst auf 100000 Fuß Distanz blos einen Fehler von 0,5 Fuß erzeugt, so wird dieser Fehler selbst bei einer Unsicherheit von einigen Secunden nur höchst selten beträchtlich merkbar ausfallen. Dagegen können große Irrthümer aus der irdischen Strahlenbrechung entstehen, deren verschiedene Wirkungen leider noch nicht so vollständig und genau bekannt und bestimmt sind, als dies bei der astronomischen Refraction der Fall ist. Dazu kommt noch, daß Gegenstände am Horizonte ihre scheinbare Höhe nicht proportional den Aenderungen des Zustandes der Luft ändern, sondern gemeiniglich ganz unregelmäßig, oft mehrere Minuten, und obschon diese Aenderungen unbedeutender sind, sobald der Beobachter sich selbst ziemlich hoch über der, zwischen ihm und dem beobachteten Gegenstande liegenden, Ebene befindet, so bleibt demungeachtet der Einfluß des Zustandes der Luft immer noch bedeutend und sehr schwer bestimmbar. Es ist daher am sichersten, blos bei ganz reiner Luft die Höhenbeobachtungen in der möglich kürzesten Zeit vorzunehmen. Nach Brandes (Untersuch. üb. d. Strahlenbr. S. 9. 10.) kann man sich auf trigonometrische Höhenbestimmungen, ganz nahe an der Oberfläche des Meeres oder einer Landebene vorgenommen, durchaus nicht sicher verlassen. Zum Beschluß mag ein, im trigonometrischen H. oft vorkommender, Fall behandelt werden. Es stehe ein Gegenstand, dessen Höhe $AB = h$ bestimmt werden soll, auf einer horizontalen Ebene, in der die Standlinie $CD = s$ angenommen und gemessen ist, so daß der Endpunkt D entfernter vom Fußpunkte A des Gegenstandes ist als der Endpunkt C. Man hat nun erstlich in dem $\triangle BCD$, sobald die scheinbaren Höhen $BCA = \varphi$ und $BDC = \varphi'$ (also $\varphi' < \varphi$) beobachtet worden sind, die Proportion:

$$\sin(\varphi - \varphi') : s = \sin\varphi' : BC, \text{ also}$$

$$BC = \frac{s.\ \sin\varphi'}{\sin(\varphi - \varphi')},$$

mithin zweitens in dem $\triangle ABC$ die Proportion:

$$\sin 90° : BC = \sin\varphi : h, \text{ also}$$

$$h = BC.\ \sin\varphi, \text{ d. h.}$$

wenn für BC sein oben gefundener Werth gesetzt wird:

$$h = \frac{s.\ \sin\varphi\ \sin\varphi'}{\sin(\varphi - \varphi')}.$$

Höhenordnung (Archit.), nennt man das Verhältniß der einzelnen Säulentheile zu dem untern Durchmesser der Säule.

Höhenparallaxe (Astron.), ist der Winkel, welchen die beiden, vom Auge eines Beobachters auf der Erdoberfläche und vom Mittelpunkte der Erdkugel nach irgend einem, nicht unendlich weit entfernten, in einer gewissen Höhe stehenden Himmelskörper gezogenen, geraden Linien an diesem Himmelskörper selbst mit einander bilden. Die geometrische Betrachtung einer einfachen, leicht selbst entworfenen, Figur wird bald zeigen, daß, wenn H die Horizontalparallaxe (s. d.) des Gestirns, d und h resp. dessen scheinbare Zenithdistanz und Höhe bezeichnen, alsdann

Digitized by Google

$$\sin p = \sin H. \sin d = \sin H. \cos a$$

ist. Weil aber bei kleinen parallaktischen Winkeln, wie sie schon bei dem der Erde am nächsten stehenden Monde stattfinden, die Bogen von ihren Sinus nicht merklich abweichen, so kann man füglich setzen

$$p = H. \sin d = H. \cos a.$$

Da nun alle Sinus und Cosinus kleiner als 1 sind, so ist jede H. p kleiner als die Horizontalparallaxe, und zwar im Verhältniß des Cosinus zu 1. Mithin nimmt die H. vom Horizonte an bis zum Zenith, wo sie Null ist, ab. Die H. muß, da sie Ursache ist, daß die Höhe eines Gestirns kleiner wahrgenommen wird, zur beobachteten Höhe addirt werden, um die wahre Höhe des Gestirns zu erhalten. Für die entferntern Planeten ist die H. fast verschwindend, und für die Fixsterne muß leicht begreiflicher Weise die H. stets Null sein.

Höhenpunkte, nennt man alle auf einer orographischen oder Höhencharte (s. d.) verzeichneten Orte der Erdoberfläche, deren Höhen über der Meeresfläche entweder durch Nivelliren, oder durch trigonometrische, meistentheils aber durch barometrische Messungen bestimmt worden sind. Reichhaltiger jedoch und genauer lassen sich H. in besondern Tabellen angeben. Solcher Tabellen giebt es z. B. folgende: Kant, Phys. Geogr. Hamb. 1817; Schmidt, Handb. d. Naturl. Gieß. 1813; Parrot, Grundriß d. theoret. Phys. Riga u. Leipz. 1815; Miltenberg's Höhen d. Erde, Frankf. 1815; Förster, Einl. in d. allgem. Erdkunde, Berl. 1818; Hallaschka, Handb. d. Naturl. Prag 1825; Baumgartner's Naturl. nach ihr. gegenw. Zustande u. s. w. Wien 1826; Perrot, Tableau compar. des hauteurs des princip. Montagnes etc. Paris 1826; besonders aber Gehl. Phys. W. n. A. V. Bd. 1. Abthlg. S. 339—398. Für Sachsen hat Lohrmann in seinen meteorologischen Jahresberichten viele schätzenswerthe Angaben zusammengestellt.

Höhenquadrant (Astron.), s. Quadrant.

Hörrohr (Akust.), ist ein Werkzeug für Schwerhörige, um den Schall zu verstärken. Bei seiner Construction muß man vorzüglich darauf sehen, daß dadurch so viel als möglich Schallstrahlen dem Ohre zugeführt werden und vorzüglich die aus der Ferne kommenden verstärkt in das Ohr gelangen. Man sehe diesen Art. in Gehler's Physikalischem Wörterbuche. S.

Hohe Kante, nennt man bei zugerichteten Baumaterialien (Balken, Bretern, Ziegelsteinen u. s. w.) deren schmale Seite.

Hohes Neujahr (Chronol.), s. v. a. Epiphanias (s. d.).

Hohes Wasser, s. v. a. höchste Fluth. — Man vgl. den Art. Ebbe und Fluth.

Hohlgläser (Dioptr.), s. v. a. Concavgläser (s. d.).

Hohlkehle (Archit.), auch Hohlleiste genannt, ist ein blos eingebogenes Glied. Es giebt einfache und doppelte H.; letztere

nennt Goldmann Einziehungen. Die einfache (eigentliche) H. erhält zur Höhe 2 bis 5 Minuten eines Moduls, zur Ausladung dagegen blos die halbe Höhe. Wegen der Einziehungen s. man den Art. Verjüngung einer Säule.

Hohlkugeln (Artill.), ist der Name für alle diejenigen Geschosse, die nicht massiv aus Eisen gegossen sind, sondern deren innerer Raum leer gelassen ist. Sie haben den Zweck, eine Pulverladung aufzunehmen und am Ziele, nach der Wirkung des Einschlagens, auch noch durch ihr Zerspringen zu schaden. — Concentrisch nennt man die H., wenn der Mittelpunkt der äußern Kugelfläche mit dem der innern zusammen fällt; solche H. haben einen sichern Gang, da bei ihnen der Schwerpunkt mehr in die Mitte fällt und die rotirenden Bewegungen keine Seitenabweichungen veranlassen. Dagegen kann es leichter sich ereignen, daß die auffallenden Geschosse sich mit dem Brande in die Erde wühlen und denselben ersticken. Excentrisch sind sie, wenn die Mittelpunkte neben einander liegen und zwar so, daß die H. am Brandloche am schwächsten, am Stoße am stärksten ist. Diese Einrichtung verhindert ein öfteres Blindgehen der Hohlgeschosse, vermehrt aber die Seitenabweichungen, wenn sie nicht, wie zuerst in der sächsischen Artillerie es geschah, gepolt werden, d. h. der Schwerpunkt des Hohlgeschosses gesucht und bezeichnet wird; das bezeichnende Merkmal wird dann im Rohre gerade nach oben gelegt, wodurch die Rotationen ebenfalls in der Verticalebene der Flugbahn erfolgen müssen. Jede H. hat ein Brandloch zum Einsetzen des Brandes und mitunter noch ein Füllloch. Gemessen und benannt werden sie (s. Caliberstab) nach dem Gewichte der gleich großen steinernen, nach dem Gewichte der Hohlkugel selbst und nach ihrem Durchmesser in Zollen. 1.

Hohlleiste (Archit.), s. v. a. Hohlkehle (s. d.).

Hohlmaß (Metrol.), ist ein aus Holz, Blech, Zinn u. s. w. nach einem vorgeschriebenen Verhältniß gefertigter Hohlkörper von meist cylindrischer Form, bestimmt, Mengen von Flüssigkeiten (Wein, Bier, Milch, Liqueure u. s. w.) und andern Stoffen (Getreide, Heu, Kohlen u. s. w.) abzumessen. Das H. ist in verschiedenen Ländern und Orten von verschiedener Größe, Eintheilung und Benennung. Es giebt Ohm, Tonnen, Faß, Kannen, Nösel, Scheffel, Viertel, Metzen, Mäßchen, Gallons, Liter, u. s. w. Man s. deshalb die Artikel von den Maßen der einzelnen Länder.

Hohlspiegel (Katoptr.), s. Concavspiegel.

Hohltreppe (Bauk.), ist eine, oft auch Mandeltreppe (s. d.) genannte, Art von Wendeltreppen.

Hohlzirkel, s. v. a. Tasterzirkel (s. d.).

Holk (Schiffsbauk.), nennt man a) ein jedes Lastschiff mit flachem Bogen; b) einen auf einem alten Schiffe vorgerichteten Krahn zur Hebung der schweren Geschütze und Einsetzung der Masten in die Schiffe, freilich auf nur unvollkommene Weise.

Digitized by Google

Holländerin (Maschin.). Wasserschöpfmaschine, besteht aus Hebeschaufeln, welche von einer Windmühle in Bewegung gesetzt werden; dreht sich die Windmühle selbst nach dem Winde, so heißt sie Schwanz- oder Straatmühle, bleibt sie unveränderlich stehen, Fluttermühle.

Holländische Windmühle, s. Windmühle.

Holzbahnen, s. Eisenbahnen.

Holzrutsche, ein an einem Bergabhange angelegter, halbrunder Canal von 2½ Fuß Breite und 2 Fuß Tiefe, der oben mehr Fall als unten haben muß. Auf dieser H. wird Holz mittels Hinabrutschen (daher der Name) vom Berge herabgeschafft.

Homocentrisch (Geom.), s. v. a. concentrisch, d. h. einen und denselben Mittelpunkt habend.

Hondert (Metrol.), ein ehemals in Holland gebräuchliches Hohlmaß für Seesalz; 1 H. war 248,11 Hektoliter groß.

Honoriren (bei Wechseln), heißt so viel als zu Ehren der dabei betheiligten Person (d. i. für Rechnung des Trassenten oder auch eines der Indossenten) acceptiren und bezahlen, also überhaupt den Wechsel einlösen. Siehe das Nähere unter Intervention. 18.

Horizont, Gesichtskreis (Astron. u. math. Geogr.), ist derjenige Kreis der Himmelskugel, welcher die obere und sichtbare kleinere Hälfte derselben von der untern und unsichtbaren größern scheidet. Auf dem H. ruht also das scheinbare Himmelsgewölbe auf, und der Beobachter befindet sich jederzeit im Mittelpunkte desselben. Es ist dies der scheinbare H., der, je höher man sich über der Erdoberfläche befindet, sich auch desto mehr, wie man zu sagen pflegt, erweitert, so daß man dann auch einen desto größern Theil von der Erdoberfläche übersieht. Eine durch den H. eines Punktes der Erdoberfläche gelegte Ebene, die mithin zugleich durch diesen Punkt selbst geht und folglich eine Tangentialebene der Erdoberfläche an diesem Punkte ist, heißt die Horizontalebene dieses Punktes; sie ist der Oberfläche des stillstehenden Wassers parallel. Wird mit der Horizontalebene parallel eine durch den Mittelpunkt der Erdkugel gehende Ebene gelegt und bis an die Himmelssphäre verlängert gedacht, so giebt ihr Durchschnitt mit derselben einen größten Kreis, welchen man den wahren H. nennt und der mit dem scheinbaren H. parallel läuft. Indessen wird unter dem wahren H. meistens derjenige Kreis des Himmels verstanden, dessen Ebene eben jene schon erwähnte Horizontalebene ist. Der wahre H. nun theilt die Himmelskugel genau in zwei gleiche Hälften. Die durch den Fußpunkt des Beobachters gehende Verticale heißt die Axe des H., sowohl des scheinbaren als des wahren. Diese Axe nun auf beiden Seiten bis an den Himmel verlängert gedacht, giebt die Pole des H. Von denselben heißt der dem Beobachter sichtbare über ihm befindliche das Zenith oder der Scheitelpunkt, der ihm unsichtbare, unter ihm befindliche aber das Nadir oder der Fußpunkt. In der Astronomie werden Höhe und Azimuth eines Gestirns als die

Digitized by Google

auf den H. bezogenen Coordinaten betrachtet, welche aber, wie leicht einzuſehen, in ſtetiger Aenderung ſich befinden. Wegen des Azimuths (ſ. d.) wird der H. in 360 Grade eingetheilt, die man vom Südpunkte aus, über Oſt ſowohl als über Weſt, bis Nord von 0 bis 180 zählt. Von einer andern, z. B. in der Nautik ſtets Anwendung findenden, Eintheilung des Himmels, nämlich in Windſtriche oder Himmelsgegenden ſ. man den Art. Himmels- oder Weltgegenden. Was man endlich unter der Weite des ſcheinbaren H. auf der Erde nach einer Seite hin zu verſtehen habe und wie man dieſe Weite berechnen könne, zeigt folgende einfache Betrachtung. Der Punkt C (die Figur kann man ſich leicht ſelbſt entwerfen) ſei der Mittelpunkt eines kleinern, die Erde vorſtellenden Kreiſes, und zugleich der Mittelpunkt eines größern, den Himmel vorſtellenden Kreiſes; ferner b irgend ein erhabener Punkt auf der Erde, und von b gehe die Tangente bd, welche die Erde in d berührt, ſo drückt der Bogen ad (a iſt nämlich der Fußpunkt von b) die Weite aus, bis zu der man von b aus auf der Erde ſehen kann. Nun iſt Bogen ad das Maß des Winkels x am Mittelpunkte C. Setzt man daher den Erdhalbmeſſer Ca = r und ab = h, ſo iſt Cb : Cd = r : cos x, mithin $\cos x = \frac{r}{r+h}$. Setzt man alſo r = 860 geogr. Meilen = 19632 Par. Fuß, ad = w, und bedenkt, daß 15 geogr. Meilen = 1° betragen, ſo erhält man mittels vorſtehender Formel folgende Reſultate:

h in Par. Fußen	w in geogr. Meil.	h in Par. Fußen	w in geogr. Meil.
100	2,75	3500	16,25
200	3,88	4000	17,36
300	4,75	4500	18,40
400	5,50	5000	19,40
500	6,17	6000	21,25
1000	8,67	7000	22,96
1500	10,63	8000	24,50
2000	12,30	9000	26,04
2500	13,71	10000	27,44
3000	15,04	12000	30,06

u. ſ. w.

Für nur kleine Werthe von h erhält man aber die zugehörigen Werthe von w genauer mittels der Formel $\text{tang } x = \sqrt{\frac{2h}{r}}$, deren Ableitung ſich ſehr leicht ergiebt.

Horizont, künſtlicher und natürlicher (Aſtron.), ſ. Spiegelſextant.

Horizont, ſcheinbarer und wahrer (Aſtron.), ſ. Horizont, Geſichtskreis.

Digitized by Google

Horizontal geworfene Körper (Balliſt.), ſ. Bahn geworfener Körper und Paraboliſche Maſchine.

Horizontalebene (Aſtron.), ſ. Horizont, Geſichtskreis. — H. nennt man auch jede Ebene, welche die Richtung der Oberfläche eines ſtillſtehenden Waſſers hat oder derſelben parallel iſt. Jede in einer H. gezogene gerade Linie bildet mit einer Verticalen oder Lothlinie einen rechten Winkel.

Horizontale Waſſerräder, ſ. Waſſerräder.

Horizontalkreis des Theodoliten (Aſtron.), ſ. Theodolit.

Horizontalprojection (prakt. Geom.), iſt eine auf eine Horizontalebene, welche die Projectionsebene iſt, ſich beziehende Projection. Denkt man ſich nämlich durch einen ganz beliebigen Punkt im Raume, für welchen man in der Geodäſie den, am tiefſten liegenden, Punkt des aufzunehmenden Theils der Erdoberfläche annehmen kann, eine Horizontalebene gelegt, und fällt man auf die letztere von allen aufzunehmenden Punkten Perpendikel; ſo heißen die Punkte, in welchen gedachte Horizontalebene von den auf ſie gefällten Perpendikeln getroffen wird, die H. der entſprechenden Punkte der Erdoberfläche. Die Projectionen einer Geraden, eines Winkels oder einer beliebigen Figur im Raume heißen daher H., wenn deren Projectionsebene horizontal liegt. Die Lehre von den H. iſt für die Geodäſie (ſ. d.) und die in derſelben vorkommenden geometriſchen Grundriſſe (ſ. Grundriß, geometriſcher) ſehr wichtig; denn die Geodäſie beſtimmt — wenigſtens im Allgemeinen — nie die Größe der Entfernung zweier Punkte von einander, ſondern blos die Größe der H. dieſer Entfernung, eben ſo auch nie die wirklichen Winkel, ſondern ſtets nur deren H., und endlich auch niemals den Flächeninhalt der wirklichen Figuren, ſondern immer blos den ihrer H. Nur horizontal liegende gerade Linien, Winkel und ebene Figuren ſtimmen der Größe nach mit ihren H. überein, und blos in dieſen Fällen liefern daher geodätiſche Beſtimmungen die wirkliche Größe der auszumeſſenden Gegenſtände. Es iſt übrigens für manche praktiſche Fälle ſehr wichtig, die wirkliche Größe gerader Linien, Winkel und ebener Figuren im Raume aus der Größe ihrer H. und eben ſo umgekehrt zu beſtimmen. Sei l eine beliebige Gerade im Raume, α ihr Neigungswinkel gegen die Projectionsebene, und λ die Größe der H. von l; ſo hat man

$$\lambda = l \cdot \cos \alpha \text{ und } l = \frac{\lambda}{\cos \alpha}.$$

Sei ferner A ein beliebiger Winkel im Raume, β und γ die Neigungswinkel ſeiner Schenkel gegen die Projectionsebene, und A′ die Größe der H. von A; ſo hat man

$$\cos A' = \frac{\operatorname{cosec}\beta \operatorname{cosec}\gamma \cos A - 1}{\cot\beta \cot\gamma} = (\operatorname{cosec}\beta \operatorname{cosec}\gamma \cos A - 1)\, \mathrm{tg}\,\beta\, \mathrm{tg}\,\gamma$$

und

$$\cos A = \frac{1 + \cot\beta \cot\gamma \cos A'}{\operatorname{cosec}\beta \operatorname{cosec}\gamma} = \sin\beta \sin\gamma + \cos\beta \cos\gamma \cos A'.$$

Digitized by Google

Sei endlich F ein beliebiges ebenes Dreieck im Raume, α deſſen Neigungswinkel gegen die Projectionsebene, und f die Größe der H. von F; ſo hat man

$$f = F. \cos \alpha \text{ und } F = \frac{f}{\cos \alpha}.$$

Da ſich nun jede ebene geradlinige Figur durch Diagonalen in Dreiecke zerlegen läßt, da ferner jede ebene krummlinige Figur als ein Vieleck mit unendlich vielen unendlich kleinen Seiten betrachtet werden kann, ſo gilt dieſer Satz offenbar auch von allen gerad- oder krummlinigen ebenen Figuren, und wir haben daher das merkwürdige Theorem: Der Flächeninhalt der Projection einer jeden gerad- oder krummlinigen ebenen Figur auf einer beliebigen Projectionsebene wird erhalten, wenn man den Flächeninhalt dieſer Figur mit dem Coſinus des Neigungswinkels ihrer Ebene gegen die Projectionsebene multiplicirt. Iſt alſo F der Flächeninhalt der gegebenen ebenen Figur im Raume, F' der Flächeninhalt ihrer Projection, und α der Neigungswinkel der Ebene der Figur F gegen die Projectionsebene; ſo iſt jederzeit $F' = F \cos \alpha$ und $F = \frac{F'}{\cos \alpha}$.

Horizontalſonnenuhr (Gnomon.), iſt eine für einen beſtimmten Ort auf einer horizontalen Ebene entworfene Sonnenuhr, deren Zeiger (Gnomon) mit dieſer Horizontalebene einen Winkel macht, der gleich der Polhöhe oder geographiſchen Breite des Ortes iſt, für welchen die H. gelten ſoll. Um die Conſtruction der H. auszuführen, ſind theils rechnende (ſ. Gehl. Phyſ. W. n. A. VIII. 891—893), theils geometriſche Vorſchriften (in verſchiedenen gnomoniſchen Schriften) gegeben. Wenn aber jemand dieſer an ſich ſchon einfachen Vorſchriften überhoben ſein und eine H. blos mechaniſch verzeichnen will, ſo kann er, ſobald ſein Wohnort eine geographiſche Breite von 51 bis 52 Grad hat, in nachſtehendem Täfelchen diejenige Verticalcolumne wählen, welche oben diejenige Anzahl von Graden und Minuten enthält, die der geographiſchen Breite ſeines Wohnorts am nächſten kommt. Dann enthält dieſe gewählte Verticalcolumne die Winkel in Graden und Minuten, welche, von der Mittagslinie an gerechnet, zu beiden Seiten derſelben mittels eines Transporteurs gezeichnet werden müſſen, um die Stundenlinien der H. ſofort zu erhalten:

Digitized by Google

Vorm.	51° 0′	51° 10′	51° 20′	51° 30′	51° 40′	51° 50′	51° 60′	Nachm.
u. M.								u. M.
11 45	2°55′	2°55′	2°56′	2°56′	2°57′	2°57′	2°57′	0 15
11 30	5 50	5 51	5 52	5 53	5 54	5 54	5 55	0 30
11 15	8 47	8 49	8 50	8 51	8 52	8 53	8 55	0 45
11 0	11 46	11 47	11 49	11 51	11 52	11 54	11 55	1 0
10 45	14 47	14 49	14 51	14 53	14 55	14 57	14 59	1 15
10 30	17 51	17 53	17 55	17 58	18 0	18 2	18 5	1 30
10 15	20 58	21 1	21 4	21 6	21 9	21 12	21 14	1 45
10 0	24 10	24 13	24 16	24 19	24 22	24 25	24 27	2 0
9 45	27 26	27 30	27 33	27 36	27 40	27 43	27 46	2 15
9 30	30 48	30 52	30 56	30 59	31 3	31 6	31 10	2 30
9 15	34 17	34 20	34 24	34 28	34 31	34 35	34 39	2 45
9 0	37 51	37 55	37 59	38 3	38 7	38 11	38 14	3 0
8 45	41 33	41 37	41 41	41 45	41 49	41 53	41 57	3 15
8 30	45 22	45 26	45 30	45 34	45 38	45 42	45 46	3 30
8 15	49 19	49 23	49 27	49 31	49 35	49 38	49 42	3 45
8 0	53 24	53 28	53 31	53 35	53 39	53 43	53 46	4 0
7 45	57 36	57 40	57 43	57 47	57 51	57 54	57 58	4 15
7 30	61 57	62 0	62 3	62 7	62 10	62 13	62 16	4 30
7 15	66 24	66 27	66 30	66 33	66 36	66 39	66 42	4 45
7 0	70 59	71 1	71 4	71 6	71 8	71 11	71 13	5 0
6 45	75 39	75 41	75 43	75 44	75 46	75 48	75 50	5 15
6 30	80 23	80 24	80 26	80 27	80 29	80 30	80 31	5 30
6 15	85 11	85 12	85 12	85 13	85 13	85 14	85 14	5 45
6 0	90 0	90 0	90 0	90 0	90 0	90 0	90 0	6 0
5 45	94 49	94 48	94 48	94 47	94 47	94 46	94 46	6 15
5 30	99 37	99 36	99 34	99 33	99 31	99 30	99 29	6 30
5 15	104 21	104 19	104 17	104 16	104 14	104 12	104 10	6 45
5 0	109 1	108 59	108 56	108 54	108 52	108 49	108 47	7 0

Noch mag hier die Bemerkung nicht überflüssig sein, daß die H. am besten auf Platten von Kupfer oder Zinn, das mit der Zeit an der Luft schwarz wird, gezeichnet werden können. Der Weiser läßt sich dann auf eine solche Platte festlöthen. Nur muß man, soll eine solche Uhr recht genau ausfallen, bei ihrer Verfertigung sogar noch auf die Dicke des Weisers gehörig Rücksicht nehmen. — Die H. können übrigens entweder feste oder tragbare sein. Letztere werden entweder mit Hilfe einer guten Magnetnadel oder einer genau gezogenen Mittagslinie gehörig eingestellt oder, wie man zu sagen pflegt, orientirt. Es versteht sich dabei von selbst, daß die Ebene, worauf eine tragbare H. gesetzt wird, entweder bereits horizontal liegen oder, wenn dies nicht der Fall ist, erst in genau waagerechte Lage gebracht werden muß, bevor man die H. orientirt.

Horizontalstellung eines Instruments, geschieht gewöhnlich durch drei Fußschrauben, indem man erst die Verbindungslinie

Digitized by Google

zweier derſelben horizontal macht und hierauf die Linie, welche von der dritten Schraube aus auf jener Verbindungslinie ſenkrecht ſteht. 8.

Horizontalwaage, ſ. v. a. Waſſerwaage.

Horngewölbe (Bauk.), auch einhufiges Gewölbe genannt, ſind ſolche, die Widerlager von ungleicher Höhe haben.

Hornhaspel (Maſchin.), ſ. Berghaspel.

Hornung (Chronol.), iſt die von Kaiſer Carl dem Großen gewählte deutſche Benennung für den lateiniſchen Namen Februarius des zwiſchen die Monate Januar und März fallenden Monates.

Hornwerk (Fortif.), iſt ein aus zwei halben Baſtionen mit Kretine — alſo einer Baſtionärfront — beſtehendes vorgeſchobenes Feſtungswerk, das ſich mittels langer Flügel an die Feſtung anſchließt. Man benutzt dieſe Conſtruction, um wichtige, unmittelbar bei der Feſtung liegende Terraintheile zu occupiren; liegen ſie weiter, ſo werden Forts nöthig. – In neueſter Zeit, wo ganz andere Syſteme zur Anwendung gekommen, baut man keine Hornwerke mehr, da man nur detachirte Forts zu ſolchen Zwecken benutzt. 1.

Horographie, iſt die Lehre von der Verfertigung und Aufſtellung aller Arten Waſſer- und Sonnenuhren.

Horologium, Horometer iſt die gemeinſchaftliche Benennung aller Arten von Sand-, Waſſer-, Sonnen-, Stern-, Mond- und Räderuhren.

Horometer, Stundenmeſſer, ſ. v. a. Horologium (ſ. d.).

Horopter (Opt.). Die erlangte Fertigkeit des Sehens ſetzt jeden Gegenſtand dahin, wo die Axe des in's Auge fallenden Lichtkegels, von dem letztern aus verlängert, hintrifft. Fällt dieſe beim geſunden Auge und einem genau beobachteten Gegenſtande mit der Augenaxe zuſammen, ſo ſchneiden ſich die beiden Augenaxen verlängert im genau gegebenen Punkte. Diejenige Ebene nun, welche durch dieſen Punkt ſo gefällt wird, daß die den Winkel beider verlängerten Augenaxen halbirende Linie auf ihr ſenkrecht ſteht, heißt Horopter. Alle in dieſer Ebene liegende Punkte müſſen einfach erſcheinen, weil die Bilder derſelben auf übereinſtimmende Punkte der Netzhaut fallen. Dies hat Vieth vollſtändig erklärt. Stellen nämlich Ap, Bp (Fig. 65.) die verlängerten Augenaxen, S T den H. vor, ſo werden zwar alle von dieſer Ebene ausgehende Lichtſtrahlen z. B. Su, Sm nach der nämlichen Seite der Augenaxen fallen, mithin in dieſem Sinne eine übereinſtimmende Lage haben, nicht aber hinſichtlich der Weite des Abſtandes von A u d B. Würde Letzteres unter dem Ausdrucke der übereinſtimmend n Lage verſtanden, ſo müßten die Objecte in einem Kreiſe durch O, U und p liegen, weil alle in dieſem liegende Winkel die nämliche Sehne O U umſpannen, und folglich gleich ſind. Rückſichtlich der erſtern Bedeutung läßt ſich alſo ſagen, daß alle Punkte, welche innerhalb des parallaktiſchen Winkels w und ſeines Scheitelwinkels v fallen, ihre Bilder an entgegengeſetzten Seiten von A und B haben,

Digitized by Google

alle aber, welche außerhalb dieſer Winkel fallen, an gleichen Seiten. — Hieraus ergiebt ſich hinſichtlich des Doppel- und Einfach-Sehens leicht folgende Regel: Was im Scheitel des parallaktiſchen Winkels liegt, wird beſtimmt einfach geſehen, was innerhalb deſſelben und ſeines Scheitelwinkels liegt, beſtimmt doppelt, was außerhalb beider liegt, undeutlich aber einfach. Man vgl. Smith's Opt. 43 u. 238.

Horoscopus (Aſtrol.), das erſte der 12 Himmelshäuſer. Ueber die Benutzung des H. zur Horoſkopſtellung ſ. Häuſer.

Hueba (Metrol.), ein im Raubſtaate Tunis gebräuchliches Fruchtmaß, das, in 12 Sahas getheilt, ungefähr 34,5 Liter groß iſt; 16 H. betragen 1 Kafis.

Hülſen (Feuerwerkerei), nennt man aus Papier oder Pappe gefertigte Rollen, die mit dem Feuerwerksſatze ausgeſchlagen werden. — Bei den Kriegsraketen ſind ſie von ſtarkem Eiſenblech, ſ. Raketirſyſteme. 1.

Hütte (Schiffsbauk.), der obere Theil über dem halben Verdecke eines großen Schiffes, von 20 Fuß Länge. Die H. zerfällt gewöhnlich in 3, 4 bis 5 Abtheilungen.

Hüttencentner (Metrol.), ein beim Bergweſen gebräuchliches Gewicht von 115 Pfund.

Hüttenhundert, ein beſonderer Name der Zahl 25.

Hüttenkanne (Metrol.), ein in Hüttenwerken gebräuchliches Maß zur Beſtimmung der hohlen Gußwaaren. Die ſächſiſche H. hält 9 Dresdener Kannen.

Hufe (Metrol.), ein in verſchiedenen Ländern verſchieden großes Feldmaß mit verſchiedenen Unterabtheilungen. — Man ſ. deshalb die, die Maße verſchiedener Länder angebenden, Artt. dieſes Wörterbuches.

Hufeiſen (Fortif.), der alte Name eines aufgeworfenen Walles mit einer Bruſtwehr, von bald kreis-, bald ovalförmiger Geſtalt. Das H. ſollte zur Bedeckung eines Thores oder Paſſes, zur Verſtärkung der Defenſion u. ſ. w. dienen. Eine Abbildung von dem H. trifft man unter andern im Vollſtänd. mathem. Lexicon u. ſ. w. Leipz. 1734. I. Bd. Tab. IV. Fig. 4.

Hufencataſter, ſ. Cataſter.

Huker (Schiffsbauk.), ein Waſſerfahrzeug mit großem Maſte und kleinem, mit im Decke ſtehenden Beſaanmaſte. Die Maſten ſind gewöhnlich durch Stenge und Bramſtenge verlängert, aber der Boegſpriet hat einen ſogenannten Tegerſtock (Klüverbaum). Das Segelwerk endlich beſteht aus dem Groß-, Mars- und Bramſegel, Gaffelſegel am Beſaanmaſte u. ſ. w.

Hulben, Hulm, gewöhnlicher aber Holm, ein z. B. bei den Jochen hölzerner Brücken angewandtes, zur obern Horizontalverbindung eingerammter Pfahlreihen dienendes, die Zapfen der Pfähle in ſich aufnehmendes, hölzernes Verbandſtück.

Digitized by Google

Hund, der große (Aſtrogn.), ein ſüdliches Sternbild, wird oſtwärts unter dem Orion, ſüdwärts unter dem Einhorn und weſtwärts beim Schiffe und der Milchſtraße ſitzend abgebildet. Es werden zum großen H. 31 Sterne gerechnet.

Hund, der kleine (Aſtrogn.), ein ſüdliches Sternbild, ſteht nördlich am Aequator, ſüdwärts unter den Zwillingen und dem Krebſe, öſtlich bei der Milchſtraße. Es gehören 14 Sterne dazu.

Hundertjähriger Kalender (Chronol.), giebt eigentlich eine Ueberſicht von den wichtigſten Ereigniſſen eines Jahrhunderts; es iſt z. B. ein ſolcher von Fritzſche in Quedlinburg erſchienen. Im Ernſte wird man aber nicht glauben, daß man im h. K. richtige Wetterpropheten finde. Was man ehemals unter dem Namen Hundertjähriger Kalender verkaufte (vielleicht jetzt auch noch hier und da), war nur eine Sammlung von abergläubiſchen, aſtrologiſchen Vermuthungen, Deutungen und Behauptungen. Ein Abt Knauer (zu Langheim im Bambergiſchen) ſoll um das Jahr 1700 ſein Urheber ſein, und man hat ihn dann an vielen Orten mit Veränderungen herausgegeben, zuletzt unter dem Titel: Dr. Martin Knauer's hundertjähriger Kalender für das 19. Jahrhundert u. ſ. w. 5. Aufl. Leipzig. Die ganze Vorausſagung vom Jahre und ſeiner Witterung gründet ſich auf den alten Irrthum von ſieben Planeten, von denen jeder ſeine eigene Natur habe und darnach das Jahr regiere, z. B. Jupiter iſt groß, ſchön, klar; folglich warm, feucht, luftig; Saturn iſt dunkel, bleich; alſo trocken und kalt.

Hundsſtern (Aſtrogn.), ſ. Sirius.

Hundstage (Chronol.), ſind die zwiſchen den 22. Juli und 23. Auguſt fallenden Tage; während dieſer Zeit durchläuft die Sonne das Zeichen des Löwen, und der Sirius geht in der erſten Hälfte des Auguſts mit der Sonne kosmiſch auf. Da nun der Sirius auch Hundsſtern heißt, ſo hat man jene Tage H. genannt.

Hyaden (Aſtrogn.), ſind ſieben ein V formirende Sterne am Kopfe des Stiers, des zweiten Sternbildes im Thierkreiſe. Von den H., die bisweilen auch Suculae oder Regenſterne genannt werden, iſt der größte der Stern Aldebaran (ſ. d.).

Hydraulicoſtatik, iſt die Wiſſenſchaft von der Berechnung desjenigen Drucks, welchen das fließende Waſſer auf die Wände irgend eines Canals hervorbringt, alſo ein Theil der Hydraulik (ſ. d.).

Hydraulik. Bisweilen verſteht man unter dieſem Namen die geſammten Lehren, welche die Bewegung tropfbar-flüſſiger Körper betreffen; gewöhnlicher und angemeſſener dem Worte bezeichnet man jedoch nur die techniſchen Anwendungen dadurch, die man von der Bewegung tropfbarer Flüſſigkeiten macht. Wir verweiſen deshalb auf die einzelnen hierher gehörigen Maſchinen. 8.

Hydrauliſche Maſchinen (Maſchin.), iſt der gemeinſchaftliche Name aller Apparate und Maſchinen, die man als Anwendungen der Hydraulik (ſ. d.) betrachten kann. Zu den h. M. gehören nun die Druckwerke, Feuerſpritzen, Heber, Pumpen, Saugwerke, Schöpf-

Digitized by Google

räder, Springbrunnen, Wasserkünste, Wasserleitungen und andere durch Wasser getriebene Maschinen.

Hydraulische Presse (Maschin.), s. v. a. Hydrostatische Presse (s. d.).

Hydraulische Schnellwaage, s. Schnellwaage.

Hydraulischer Widder (Hydraul.), auch Montgolfier'sche Wassermaschine genannt, zur Hebung von Wasser bis auf 50 Ellen Höhe. Eine Durchflußröhre steht mit dem untern Theile eines Wasserbehälters in Verbindung; auf derselben befindet sich eine kreisförmige Oeffnung, mittels einer Klappe verschließbar, deren Gewicht das Doppelte von dem einer gleich großen Masse Wassers beträgt. Die Durchflußröhre selbst endigt sich in eine viereckige, oben verschlossene Röhre mit einer an der Seite befindlichen Klappe, die sich in einen Behälter öffnet, der mit dem Steigrohr communicirt. Das durch die Klappe gedrungene Wasser fließt durch die Röhre ab, und sobald es durch die Durchflußröhre zu fließen anfängt, so ist die bereits erwähnte Klappe offen, die Geschwindigkeit nimmt stets zu, und ehe sie ihr Maximum erreicht hat, erhebt sich die Klappe und hemmt das weitere Abfließen. Das Wasser äußert nun gegen alle Wände der Röhre einen nach seiner Geschwindigkeit verhältnißmäßigen Druck; die Klappe wird aufgedrückt, ein Theil des Wassers dringt in die Glocke und geht aus derselben in das Steigrohr. Gleich nachher üben die gepreßten Wände vermöge ihrer Elasticität einen Gegendruck aus, das Wasser wird gegen den ersten Behälter zurückgedrängt, es entsteht gleichsam ein leerer Raum, die Klappen fallen zurück und das Wasser fängt wieder an, durch die Oeffnungen auszufließen. Seine Geschwindigkeit wächst abermals, die Klappe wird wieder gehoben und so wiederholen sich periodisch dieselben Erscheinungen, wie vorher. Das Kolbenventil hat die Luft des Behälters, die beständig durch das Abfließen des Wassers absorbirt wird, zu erneuern. Dieses Ventil besteht aus einem sich in einer runden Röhre bewegenden dreiseitigen Prisma, und die Röhre selbst ist an beiden Enden durch zwei Platten verschlossen, in deren Mittelpunkten zwei kleine Oeffnungen sich befinden, welche der prismatische Kolben abwechselnd schließt und öffnet. Nach jedem Stoße des Hebers treibt der Druck der Luft den kleinen Kolben nach innen, und gestattet den Zutritt einer gewissen Menge Luft. Wird also die Klappe aufgestoßen, so geht der Kolben zurück, die eingetretene Luft steigt in die Glocke und es erfolgt alsdann ein neuer Zutritt.

Hydrodynamik, ist die Lehre von der Bewegung der tropfbaren Flüssigkeiten. Zur Lösung aller hierhin gehörigen Aufgaben (Geschwindigkeitsbestimmung des Wasserausflusses aus kleinen und großen Oeffnungen; Widerstands- oder Stoßberechnung des Wassers, Ermittelung der in Strömen durchfließenden Wassermenge u. s. w.) sind die feinsten und umfangreichsten Rechnungen der höhern Analysis nöthig, weshalb wir an diesem Orte unterlassen, etwas Weiteres hinzuzufügen. Wer sich hierüber belehren will, mag vor allen in Poisson, Traité dynamique dieses Kapitel nachlesen; auch in Gehler's

Digitized by Google

phyſikaliſchem Wörterbuche (n. A.) findet man unter dieſem Artikel eine leſenswerthe Abhandlung. 8.

Hydromantiſche Maſchine (Dioptr.), iſt eine Vorrichtung, mittels der man vermöge Waſſers ein Bild beliebig vor die Augen einer Perſon bringen und für dieſelbe wieder verſchwinden laſſen kann. Auf das in den Boden eines Gefäßes gemalte Bild wird nämlich Waſſer gebracht, das ſich nachher wieder fortſchaffen läßt.

Hydromantiſches Gefäß, Zaubergefäß mit Waſſer (Dioptr.), ein Gefäß, in welchem man alles das, was gegenüber ſteht oder vorbeigeht, im Waſſer ſchwimmen ſieht, alſo gleichſam eine hydrauliſche Camera obscura. Man vergl. Zahn, Oculus artific. Fundam. 3 Syntagm. 5 tech. 7.; Wolf, Element. Dioptr. §. 449.

Hydromechaniſche Preſſe, ſ. Preſſe.

Hydrometer, Waſſermeſſer, ſind Meßwerkzeuge, mit deren Hilfe das Volumen oder Gewicht, die Dichtigkeit, Geſchwindigkeit, der Druck und Stoß des Waſſers beſtimmt werden kann. Als H. ſind der Aräometer (ſ. d.), der Windmeſſer und der Strommeſſer (ſ. d.) zu betrachten.

Hydrometrie, Waſſermeßkunſt, lehrt als Wiſſenſchaft, alles dasjenige zu meſſen, was an dem Waſſer meßbar iſt, mithin die Schwere, Menge, Druck, Stoß, Geſchwindigkeit, Dichtigkeit u. ſ. w. Die beiden Haupttheile der H. ſind daher die Hydraulik (ſ. d.) und die Hydroſtatik (ſ. d.).

Hydrometriſche Waage (Hydroſtat.), ſ. v. a. Aräometer (ſ. d.).

Hydrometrograph, iſt ein von Baader erfundener Apparat zur leichten Berechnung der aus irgend einer Röhrenleitung während eines beſtimmten Zeitraums auslaufenden Waſſermenge.

Hydroſtatik, iſt die Lehre von dem Gleichgewichte unelaſtiſch flüſſiger Körper. Sie handelt alſo 1) vom Gleichgewichte der Flüſſigkeiten überhaupt, dieſelben nämlich ohne Schwere betrachtet; 2) vom Gleichgewichte tropfbarer ſchwerer Flüſſigkeiten in Gefäßen und in mit einander verbundenen Röhren; 3) von ihrem Drucke ſowohl unter ſich, als auch gegen Wände und Ebenen; 4) vom hydroſtatiſchen Auftriebe und deſſen Wirkung auf die in Flüſſigkeiten eingetauchten feſten Körper, ſo wie von deren Gleichgewicht und Lage; 5) von der hydroſtatiſchen Beſtimmung der ſpecifiſchen Schweren. Weil das Waſſer die bekannteſte tropfbare Flüſſigkeit iſt, ſo pflegt man ſtatt aller tropfbaren Flüſſigkeiten faſt ſtets blos das Waſſer (daher der Name H.) zu betrachten. Auch in der H. ſind, wie in der Hydrodynamik, zur Löſung faſt aller Aufgaben, höhere analytiſche Rechnungen erforderlich. Es würde daher viel zu weit führen, auch nur die allerwichtigſten Aufgaben hier zu behandeln, und wir verweiſen aus dieſem Grunde auf die mit mehr oder minderer Ausführlichkeit und Gründlichkeit abgefaßten Lehrbücher der Mechanik, namentlich auf Poisson, Traité de mécanique, außerdem auch auf Gehl. Phyſ. W. n. A. 5. Bd. 1. Abthlg. S. 576 ff., wo man nicht blos die wichtigſten Lehren der H., ſondern auch eine ſehr überſichtliche Ableitung ihrer Fundamentalformeln antrifft.

Digitized by Google

Hydroſtatiſche Preſſe, ein von Rommershauſen weſentlich verbeſſerter Apparat zur Gewinnung wirkſamer, namentlich vegetabiliſcher Stoffe; ferner die ſogenannte Bramah'ſche, von Murray verbeſſerte Preſſe, um Papier, Zeuge u. ſ. w. zu preſſen. — Man ſ. über dieſen rein technologiſchen Gegenſtand unter anderm auch Pierer's Univerſal-Lexicon u. ſ. w. 2. Aufl. (3. Ausgabe.) Altenburg 1843. XIV. Bd. S. 450.

Hydroſtatiſche Waage, 1) ſ. v. a. Aräometer (ſ. d.); 2) ſ. den Art. Waage.

Hydrotechnik, ſ. v. a. Waſſerbaukunſt (ſ. d.). S.

Hyetometer, ſ. v. a. Regenmeſſer (ſ. d.).

Hypargestes (Naut.), ſ. v. a. Weſt gen Norden.

Hypaugus, nannten die alten Aſtronomen jeden Planeten zu der Zeit, da er unter den Sonnenſtrahlen verborgen und mithin unſichtbar war. Dies geſchieht, wenn ſeine öſtliche oder weſtliche Elongation nicht mehr als 0 bis 17 Grade beträgt.

Hyperberetäus (Chronol.), im macedoniſchen Kalender anfangs der letzte, dann aber der 10. Monat.

Hyperboliſche Bahn (Aſtron.). Wenn ſich ein Körper in einer Hyperbel bewegt, ſo ſagt man: er hat eine hyperboliſche Bahn. In dem Art. Bahn eines Planeten wird gezeigt, daß, wenn, die dortigen Zeichen auch hier beibehaltend, in der Polargleichung (vom Brennpunkte aus)

$$\frac{c}{r} = k + \sqrt{2q + k^2} \cdot \sin(v + \alpha)$$

die Größe $\sqrt{\frac{2q}{k^2} + 1} > 1$ iſt (was offenbar von der Integrationsconſtante q abhängt), der Kegelſchnitt eine Hyperbel ſein muß. Nimmt man alſo an, ein Planet ſei in ſeiner Sonnenferne entſtanden, ſo wird er nach den Regeln der Mechanik in dem Augenblicke ſeiner Entſtehung eine größere Anfangsgeſchwindigkeit als 18,36 geographiſche Meilen in 1 Zeitſecunde haben müſſen, ſobald der Planet in einer h. B. laufen ſoll. Da nun aber dieſe Anfangsgeſchwindigkeit offenbar unbeſchränkt ſein kann, ſo ſind auch unzählig verſchiedene h. B. möglich. Indeſſen würde man, nach dem einmal feſtgeſtellten Begriffe von dem Worte Planet, alsdann einen in einer h. B. ſich bewegenden Planeten nicht als einen ſolchen, ſondern als einen Kometen (ſ. d.) anzuſehen haben. Obſchon es, im Allgemeinen genommen, bis jetzt geſchienen, als bewegen ſich die Kometen nur in, wenn gleich ſehr oft in ſtark excentriſchen, Ellipſen, ſo zeigen doch neuere, ſehr ſorgfältig geführte Berechnungen einiger Kometen unzweifelhaft die Thatſache an, daß dieſe Himmelskörper ſich wirklich in einer hyperboliſchen Bahn um unſere Sonne bewegt haben, zu der ſie alſo dann natürlich niemals wieder zurückkehren können.

Hyperboliſcher Spiegel (Katoptr.), ſ. Spiegel.

Hyperboliſches Glas (Dioptr.), ſ. Linſengläſer.

Hypereurus, Hypeurus (Naut.), ſ. v. a. Oſt gen Oſten.

Hypocaecias (Naut.), s. v. a. Nordost gen Osten.

Hypochaeum, das vierte Himmelshaus, aus welchem die Astrologen beim Navititätsstellen wahrsagten.

Hypocircius (Naut.), s. v. a. Nordwest gen Norden.

Hypolibonotus (Naut.), s. v. a. Süd gen Westen.

Hypomochlium (Stat.), ist der griechische Name für den Ruhe- oder Unterstützungspunkt an einem Hebel (s. d.).

Hypophoenix (Naut.), s. v. a. Südost gen Süden.

Hypsometer, ist der griechische Name eines jeden Barometers, dessen man sich zu Höhenmessungen bedient.

Hypsometrie, ist die Kunst, mittels barometrischer Messungen und des Gebrauchs hypsometrischer Tafeln (s. d.) die Höhen verschiedener Orte (auf der Erdoberfläche) über der Meeresfläche zu bestimmen. — Man s. deshalb den Art. Höhenmessen, barometrisches.

Hypsometrische Tafeln, dienen zur wesentlich erleichterten Berechnung der Höhen aus beobachteten Barometer- und Thermometerständen, und beruhen auf den durch die Theorie und Erfahrung entwickelten Formeln des Höhenmessens durch das Barometer (s. den Art. Höhenmessen, barometrisches). Denn es würde für den Praktiker offenbar viel zu mühsam sein, sobald er aus sehr vielen angestellten Barometerbeobachtungen die gesuchten Höhen unmittelbar nach der (Laplace'schen) Formel berechnen sollte. Deshalb hat man sich von jeher sehr bemüht, für die numerischen Rechnungen möglichst geschmeidige Tafeln zu construiren. Die bekanntesten sind folgende: Tables barometriques etc. par B. de Lindenau. Gotha 1809; Tables barometr. portatives etc. par Biot. Par. 1811; Tabellen für barometr. Höhenmessungen, von Garthe. Gießen 1817; Tables hypsometr. portat. par Oltmanns. Par. 1811; Nouve Tavole barometriche e logarithmiche etc. Sec. Edit. Genova 1818; Hahn's barometr. Tafeln u. s. w. Breslau 1823; Tables hypsometr. pour le baromètre etc. Zuric 1828; Jahn, Hypsometr. Tafeln u. s. w. Leipz. 1832; Suppan, Die Hypsometrie. Regensburg 1834 u. a. m. Aber ganz vorzüglich zeichnen sich die von Gauß berechneten Tafeln wegen ihrer großen Kürze und Einfachheit, so wie durch die Leichtigkeit ihres Gebrauchs aus. Bezeichnen nämlich t, t' die Temperaturen der Luft; T, T' aber die Temperaturen des Queckſilbers (alle nach Reaumur's Scale), b, b' die im beliebigem Maße ausgedrückten Barometerstände: so vermindere man erstlich log b und log b' resp. um 10 T und 10 T' (als Einheiten der 5ten Decimalstelle betrachtet), und ziehe die so corrigirten Logarithmen von einander ab; der Unterschied sei = u. Man addire zweitens log u und A, nachdem man, wenn es für nöthig gehalten wird, A nach Taf. II. (die gleichfalls Einheiten der 5ten Decimale enthält) verbessert hat; die Summe sei = r, die nun noch eine geringe Verbesserung durch Taf. III., von welcher r selbst das Argument ist, erleidet. Das auf diese Art corrigirte r ist endlich der Logarithmus des gesuchten, in Metern ausgedrückten Höhenunterschiedes. Addirt man indessen zu diesem Logarithmus noch 9,71018, so erhält man den Höhenunterschied in

Digitized by Google

Toiſen. Will man die geſuchte Höhe in Pariſer Fußen haben, ſo muß man zu dem nach dieſen Tafeln gefundenen Logarithmus noch 0,48833 addiren, und zu dem auf dieſe Weiſe erhaltenen Logarithmus dann mittels der Logarithmentafeln die zugehörige Zahl aufſchlagen:

Tafel I. Argument $t + t'$.

$t+t'$	A	$t+t'$	A	$t+t'$	A	$t+t'$	A
— 10°	4,25337	+ 5°	4,26980	+ 20°	4,28564	+ 35°	4,30092
9	4,25448	6	4,27087	21	4,28667	36	4,30192
8	4,25560	7	4,27195	22	4,28770	37	4,30291
7	4,25671	8	4,27301	23	4,28874	38	4,30391
6	4,25781	9	4,27408	24	4,28976	39	4,30490
5	4,25892	10	4,27514	25	4,29079	40	4,30589
4	4,26002	11	4,27620	26	4,29181	41	4,30688
3	4,26111	12	4,27726	27	4,29283	42	4,30787
2	4,26220	13	4,27832	28	4,29385	43	4,30885
— 1	4,26330	14	4,27937	29	4,29487	44	4,30984
0	4,26439	15	4,28042	30	4,29588	45	4,31082
+ 1	4,26548	16	4,28147	31	4,29689	46	4,31179
2	4,26658	17	4,28251	32	4,29790	47	4,31277
3	4,26765	18	4,28356	33	4,29891	48	4,31374
4	4,26872	19	4,28460	34	4,29991	49	4,31471
+ 5	4,26980	+ 20	4,28564	+ 35	4,30092	+ 50	4,31568

Tafel II. Argument φ.

φ	B	φ	φ	B	φ	φ	B	φ
0	0,00124	90°	15°	0,00107	75°	30°	0,00062	60°
1	123	89	16	105	74	31	58	59
2	123	88	17	102	73	32	54	58
3	123	87	18	100	72	33	50	57
4	122	86	19	97	71	34	46	56
5	122	85	20	95	70	35	42	55
6	121	84	21	92	69	36	38	54
7	120	83	22	89	68	37	34	53
8	119	82	23	86	67	38	30	52
9	118	81	24	83	66	39	26	51
10	116	80	25	79	65	40	21	50
11	115	79	26	76	64	41	17	49
12	113	78	27	73	63	42	13	48
13	111	77	28	69	62	43	9	47
14	109	76	29	65	61	44	4	46
15	107	75	30	62	60	45	0	45

B erhält das Vorzeichen + oder —, je nachdem φ kleiner oder größer als 45° iſt.

Digitized by Google

Tafel III. Argument log r = log u + A + B.

log r	C.	log r	C.
1,9	+ 0,00001	3,1	+ 0,00009
2,3	1	3,2	11
2,4	2	3,3	14
2,5	2	3,4	17
2,6	3	3,5	22
2,7	3	3,6	27
2,8	4	3,7	34
2,9	5	3,8	43
3,0	+ 7	3,9	+ 54

Es folge nun ein Beispiel zur Erläuterung.

Sei $t = 15.°3$, $t' = 3°.2$; $T = 14.°9$, $T' = 7.°8$;
$b = 734.581$ Millim. und $b' = 537.203$ Millim.;
geogr. Breite $B = 45°$; so steht die Rechnung, wie folgt:

log b =	2,86663	Corr. = — 149
log b′ =	2,73014	Corr. = — 78
	0,13649	— 71
	— 71	

u = 0,13578, log u = 9,13284
aus Taf. I. ... A = 4,28407
aus Taf. II. Corr. = 0
r = 3,41691
aus Taf. III. .. Corr. = + 18
log 2612m,7 = 3,41709.

Wir beschließen diesen Artikel mit mehrern, für den Praktiker sehr wichtigen Bemerkungen. Viele Erfahrungen haben gezeigt, daß, wenn überhaupt gute, möglichst zuverlässige Höhenbestimmungen erlangt werden sollen, die nachstehenden Vorsichtsmaßregeln befolgt werden müssen: a) Die Barometer und Thermometer müssen von einem und demselben Künstler aus demsell en Material und auf völlig gleiche Art verfertigt sein. b) Man bedarf zweier Barometer nebst den nöthigen Thermometern, mit welchen die Beobachtungen auf beiden Stationen gleichzeitig, etwa in Zeitintervallen von 5 bis 10 Minuten etliche Male wiederholt anzustellen sind; es versteht sich hierbei von selbst, daß vorher die Instrumente genau untersucht, verglichen und sich etwa ergebende Unterschiede in Rechnung gebracht werden. c) Diese Operationen sind nach beendigten Beobachtungen offenbar zu wiederholen, um zu erfahren, ob während der Beobachtungen Aenderungen an den Instrumenten vorgefallen sind oder nicht. d) Ehe man zu beobachten beginnt, muß jedes Barometer bereits eine Zeit lang aufgestellt sein, damit man versichert sein kann, daß es die Einwirkung der Luft ganz aufgenommen hat; Sonnenstrahlen dürfen natürlich gar nicht auf die Instrumente fallen. e) Die Thermometer müssen frei in

der Luft, jedoch im Schatten, ſich befinden, und nicht etwa von der perſönlichen Wärme des Beobachters afficirt werden. f) Die Beobachtungen dürfen nur bei ruhigem, beſtändigem Wetter und wo möglich bedecktem Himmel, und zwar gegen 8 Uhr Morgens und gegen 4 Uhr Nachmittags angeſtellt werden. g) Zur Berechnung der angeſtellten Beobachtungen müſſen ſtets dieſelben hypſometriſchen Tafeln angewandt werden, um Reſultate von einerlei Art zu erhalten.

J.

J (Arithm.), war bei den Griechen ein Zahlzeichen, nämlich ι = 9 und ι, = 9000, und bei den Römern ebenfalls ein Zahlzeichen, nämlich I = 1, und ſteht dieſes I vor C oder M, ſo bedeutet es Hundert, alſo z. B. IIIC = 300, IIM = 2000 u. ſ. w. Im Rubriciren gilt J als die Zahl 9.

Jacatit (Chronol.), bei den Mohren der 6. Monat ihres Jahres, der nach dem Julianiſchen Kalender den 26. Januar anfängt.

Jach (Chronol.), iſt in der jüdiſchen Zeitrechnung die Verlegung des judiſchen Neujahrstages auf den Tag nach dem Tage des mittlern Neumondes, welcher der nächſte an der Herbſtnachtgleiche iſt, ſobald der erſte Neumond ſchon über 18 Stunden nach dem Anfange des Tages ſtatt hat.

Jacht (Schiffsbauk.), iſt ein 30 bis 38 Ellen langes, 10 bis 12 Ellen breites, mit einem Maſtbaume und Verdeck verſehenes, ſchnellſegelndes Schiff, das noch jetzt da, wo noch keine Dampfſchiffe gebraucht werden, als Poſtſchiff fungirt, und daher zu ſeiner Beſchützung oft mit 8 bis 12 ſechspfündigen Kanonen bewaffnet wird.

Jacobsſtab (Aſtrogn.), ſind die bekannten 3 Fixſterne zweiter Größe, welche, gleichweit von einander befindlich, am Gürtel des Orions ſtehen. Der am höchſten ſtehende von ihnen iſt äußerſt nahe dem Himmelsäquator, deſſen Lage gegen den Horizont, alſo durch eben dieſen Stern vermöge ſeiner täglichen Bewegung kenntlich bezeichnet wird; mithin kann auch dieſer Stern durch ſeinen Auf- und Untergang zur Beſtimmung des wahren Oſt- und Weſtpunktes im Horizonte dienen.

Jacobsſtab, ein veraltetes Inſtrument zum flüchtigen Höhenmeſſen. Es beſtand aus einem Holzſtabe mit Zoll- oder Gradeintheilung, ein anderer bewegte ſich, vertical ſtehend, daran hin und her. Ueber die beiden Endpunkte nach der Höhe viſirend, gab das eingerichtete verticale Holz eine Nummer an, die in dazu paſſender Tabelle das gewünſchte Reſultat nachwies. — Da dieſes Inſtrument zu ungenügend für den Gebrauch bei genauen Meſſungen iſt, ſo iſt es vollkommen verdrängt worden durch die neu erfundenen; ſelbſt beim Militär iſt es nicht mehr gangbar, da das Lehmann'ſche Diopterlineal (ſ. Aufnehmen, militäriſches) dieſelben Bedingungen

besser erfüllt und außerdem noch zu andern Zwecken brauchbar ist. — Zur See ward der J. (Baculus astronomicus) ehemals zum Messen der Sonnen- und Sternhöhen angewandt, wie man in Dechales, Tract. de Navigat. Lib. II. p. 206; Fournier, Hydrogr. Lib. X. cap. 6; Dechales, Geometria pract. Lib. I. und Mallet, Géom. prat. Lib. II. ausführlicher nachlesen kann. 1. 9.

Jährliche Parallaxe der Fixsterne (Astron.), s. Parallaxe der Fixsterne.

Jährliche Variation der Magnetnadel, s. Variationen der Magnetnadel.

Jagdhunde (Astrogn.), Asterion und Chara, ein nördliches Sternbild, stehen unter dem Schwanze des großen Bären, westwärts vom Bootes, und nordwärts über dem Haupthaare der Berenice. Es gehören 24 Sterne zu denselben.

Jahr (Chronol.), ist die Zeitdauer eines Umlaufs der Erde um die Sonne oder die Zeit, in welcher die Sonne wieder in eine und dieselbe Stellung am Himmel gelangt. Letztere wurde man schon im Alterthume aus der Beobachtung leicht gewahr, daß gewisse Sterne, die vor 365 Tagen Abends kurz nach Sonnenuntergang am östlichen Himmel untergegangen waren, sich auch jetzt wieder genau so zeigten. Hipparch's, um die Zeit der Nachtgleichen angestellte und mehrere Jahre hindurch fortgesetzte, Beobachtungen ließen die Länge des Sonnenjahres schon viel genauer bestimmen. Nach den zuverlässigsten Beobachtungen und Berechnungen der neuesten Astronomen ist nun die Länge des, zwischen zwei Nachtgleichen verfließenden, Jahres = 365 mittlere Sonnentage 5 Stunden 48 Minuten und 47,81 Secunden. Man nennt diese Zeitdauer das tropische J., welches für die menschliche Gesellschaft am wichtigsten ist, da sich durch dieses die Jahreszeiten und die, in nothwendiger Beziehung zu jenen stehenden, bürgerlichen Geschäfte am leichtesten reguliren lassen. Weil die Nachtgleichenpunkte unter den Fixsternen fortrücken, so daß die Länge der letztern jährlich um etwa 50 Secunden zunimmt, so ist von dem (mittlern) tropischen J. das siderische J. von 365 mittlern Sonnentagen, 6 Stunden 9 Minuten und 10,75 Secunden wohl zu unterscheiden, d. h. die Zeit eines ganzen scheinbaren Umlaufs der Sonne um den Himmel, bis sie wieder bei demselben Fixsterne anlangt. Da ferner die große Axe der elliptischen Erdbahn ihre Richtung gegen die Fixsterne jährlich um beinahe 12 Secunden ändert, so ist die Zeit, welche die Sonne nöthig hat, zu einer gleichen Stelle ihrer Bahn zurückzukehren, noch um 5 Minuten 12 Secunden größer als die vorige, und wird das anomalistische J. genannt. Die zweite Art von J., sind die Mondenjahre, nach welchen einige Völker gerechnet haben. Da nach 12 Mondenwechseln die Sonne ziemlich wieder zu denselben Fixsternen gelangt, so nannte man den unterdessen verflossenen Zeitraum ein Mondenjahr. Weil nun die Zeit zwischen 2 Neumonden 29 Tage 12 Stunden 44 Minuten und 3 Secunden beträgt, so ist das mittlere Mondenjahr 354 Tage 8 Stunden 48 Minuten und 36 Secunden, folglich um 11 Tage kleiner als das Sonnenjahr, so

Digitized by Google

daß, wenn nicht die Jahreszeiten alle 12 Monate durchlaufen sollen, eine Einschaltung nöthig wird, d. h. man muß einzelnen J., die dann Schaltjahre heißen, entweder einen Tag (Schalttag) oder einen Monat (Schaltmonat) mehr als den übrigen, gemeine J. genannten J. beilegen. Die Anwendung der bürgerlichen J. bei verschiedenen Völkern beruht entweder auf einem Sonnen- oder auf einem Mondenjahre, welches letztere meistens durch Einschaltungen an das erstere gebunden wird. Schon die Aegyptier kannten die Länge des Sonnenjahres von 365¼ Tagen, behielten aber religiöser Rücksichten wegen ein unveränderliches Jahr von 365 Tagen ohne Einschaltung bei, so daß ihr Neujahrstag erst nach 1461 Jahren wieder in dieselbe Jahreszeit genau zurück kam, welcher Zeitraum die Hundssternperiode (da bei Einführung dieser Zeitrechnung der Frühaufgang des Sirius mit dem Anfange des ägyptischen J. zusammentraf) genannt wird. — Wegen der verschiedenen Jahresberechnungen, die meist nur dem Anfange des J. nach verschieden sind, s. Aere und die verschiedenen in diesem Wörterbuche speciell angeführten Aeren. Diejenigen Einschaltungsarten, die bestimmt waren, das bürgerliche J. mit dem wahren Sonnenjahre in Uebereinstimmung zu bringen, betreffend, so fand zuerst Julius Cäsar, weil zu seiner Zeit der römische Kalender sehr in Unordnung gerathen war, für nöthig, die Schaltjahre bequemer zu ordnen. Er legte nämlich dem J. 708 nach Erbauung Roms (d. h. 46 J. vor Christi Geburt), obgleich es schon einen Schaltmonat am Ende des Februars gehabt, noch 2 Schaltmonate von 67 Tagen zu, so daß dieses J. 445 Tage erhielt, wodurch der erste Januar dahin kam, wohin er gehörte, und Cäsar machte diesen Tag zum Anfange des J. 709 nach Erbauung Roms, weil der Neumond gerade auf diesen Tag fiel. Ferner ward die Länge dieses Julianischen J. jetzt für 3 hinter einander folgende Jahre auf 365 Tage angesetzt; das vierte J. als Schaltjahr erhielt einen Tag mehr, und hiermit sollte unausgesetzt durch jeden Zeitraum von 4 Jahren fortgefahren werden. Diese von Cäsar angeordnete, besonders von Sosigenes empfohlene, Einschaltungsmethode bildet den Grund des Julianischen Kalenders, der wegen seiner einfachen Einschaltungen noch jetzt bei chronologischen Vergleichungen und von den Astronomen sehr häufig gebraucht wird. Dieser Kalender nun würde das bürgerliche J. mit dem Sonnenjahre beständig in Uebereinstimmung erhalten, wenn, wie Cäsar annahm, das tropische Sonnenjahr wirklich 365 Tage 6 Stunden groß wäre; allein daran fehlen noch 11 Minuten 12 Secunden, welche in 129 Jahren fast zu einem Tage anwachsen. Es entfernte sich daher im Julianischen Kalender das bürgerliche J. in 129 Jahren allemal um einen Tag, also auch immer mehr, wenn gleich langsam, von den Erscheinungen, mit denen gewisse Tage ehemals zusammengefallen waren, auf welchen Umstand man schon im XV. Jahrhundert aufmerksam wurde. Aber erst unter dem Papste Gregor XIII. kam die Kalenderreform, bei der die Vorschläge des Aloysius Lilius zum Grunde gelegt wurden, glücklich zu Stande. Der Zweck dieser Reform, welche den Namen Gregorianischer Kalender erhielt, war ein doppelter, erstens für jenen

Digitized by Google

Zeitpunkt den Tag der Frühlingsnachtgleiche auf den 21. März zurückzuführen und dem Osterfeste seinen richtigen Platz anzuweisen, und zweitens künftigen ähnlichen Abweichungen durch eine neue genauere Einschaltungsmethode vorzubeugen. Um die erste Absicht zu erreichen, sollten im October 1582 zehn Tage weggelassen und nach dem 4. October sogleich der 15. October gezählt werden; wegen Erfüllung der zweiten Bedingung sollten in 4 Jahrhunderten jedesmal 3 Schalttage ausgelassen werden, so daß also nur die Jahre 1600, 2000, 2400 u. s. w. Schaltjahre von 366 Tagen, die Jahre 1700, 1800, 1900, 2100, 2200, 2300 u. s. w. aber gemeine J. von 365 Tagen bleiben sollten. Vermöge dieser wichtigen Anordnung nun wich das Gregorianische J. und mit ihm der Gregorianische Kalender gleich anfangs um 10 Tage vom Julianischen, jetzt aber schon um 12 Tage ab, und wird in der Folge sich noch weiter von ihm entfernen. Der Gregorianische Kalender würde übrigens völlig genau sein, wenn das Sonnenjahr genau 365 Tage, 5 Stunden, 49 Minuten, 12 Secunden enthielte: da es aber um 24 Secunden kürzer ist, so wird unser Kalender nach 3600 bis 3900 Jahren um einen ganzen Tag abweichen, denn so viel wird in 36 bis 39 Jahrhunderten zu viel eingeschaltet. — Alles bisher Angeführte betraf blos das Sonnenjahr. Eine ganz andere Einschaltung wird hingegen erfordert, wenn man das Mondenjahr stets in naher Uebereinstimmung mit dem wahren Sonnenjahre erhalten will. Dann muß man, weil das Mondenjahr um 11 Tage kürzer ist, oft einen ganzen Monat einschalten. Schon die Griechen, welche ehedem sich nach der Wahrnehmung des wiedererscheinenden Neumondes richteten, wünschten eine Reihe von Sonnenjahren aufzufinden, in welcher eine Reihe ganz vollendeter Mondenmonate enthalten wäre. Erst Meton und Euktemon bemerkten, daß 19 Sonnenjahre sehr genau mit 235 synodischen Mondumläufen übereinstimmten, folglich in 19 Jahren 7 Schaltmonate stattfinden müßten. Unter den Völkern nun, die jetzt noch ein mit dem Sonnenjahre verbundenes Mondenjahr anwenden, sind namentlich die Juden zu merken, die bereits seit uralter Zeit nach Mondenjahren gerechnet haben. In dem jüdischen J. wird aber durch Einschaltung eines ganzen Monats der Anfang des ganzen Jahres, der damals auf den 1. Nisan fiel, stets in die Zeit der anfangenden Ernte gesetzt. Später nahm man regelmäßigere Einschaltungen und zugleich den Anfang des Jahres 6 Monate später, d. h. den 1. Tischri (meistens im September) an. Doch wird der Schaltmonat nicht am Ende des Jahres, sondern so eingeschaltet, daß nicht der im Schaltjahre auf den Monat Adar folgende W'adar zu betrachten ist, sondern vielmehr jener erste Adar. Ueberhaupt ist die jüdische Zeitrechnung wohl unter allen die künstlichste und verwickeltste. Bei den Mohamedanern fängt hingegen jeder Monat an, wenn der Neumond zuerst gesehen wird, und 12 solcher Monate bilden ein Jahr, ohne daß sie sich hierbei um das Zusammentreffen mit gewissen Stellungen der Sonne bekümmern. Das Mohamedanische J. ist daher ein reines Mondenjahr, und die Monate desselben haben abwechselnd 29 und 30 Tage; ein gemeines J. hat 354 und ein Schaltjahr 355 Tage. Es muß mithin der Neujahrstag der Türken durch alle

Digitized by Google

Jahreszeiten hindurch rückwärts fortrücken. — Wegen ausführlicher Belehrung dieſes ſehr wichtigen Gegenſtandes iſt beſonders zu empfehlen „Ideler's Handbuch der Chronologie" und Littrow's Kalendariographie, jenes Werk in kritiſch-geſchichtlicher, dieſes in rechnend-aſtronomiſcher Hinſicht. Man vergl. auch den Art. Kalender. Die J. anderer, außereuropäiſcher Völker anzuführen, darf wegen der dabei herrſchenden nicht geringen Unbeſtimmtheiten hier wohl unterlaſſen werden. — Was endlich die Länge eines J. auf einem jeden Planeten betrifft, ſo iſt dieſelbe offenbar gleich der ſideriſchen oder tropiſchen Umlaufszeit dieſes Planeten um die Sonne, nämlich:

Planet.	Sideriſches Jahr.	Tropiſches Jahr.
Merkur	87t 23h 15′ 46″	87t 23h 14′ 35″
Venus	224 16 49 7	224 16 41 25
Mars	1j 321t 17h 31′	1j 321t 16h 19′
Veſta	3 229 17 38	3 229 13 9
Juno	4 132 1 36	4 131 19 8
Ceres	4 223 17 38	4 223 10 25
Pallas	4 225 7 19	4 225 0 4
Jupiter	11 314 20 2	11 312 20 14
Saturn	29 166 23 17	29 154 16 30
Uranus	84 5 19 42	83 271 3 48

Hier ſind die Tage mittlere Sonnentage der Erde.

Jahrbücher, aſtronomiſche, ſ. v. a. Ephemeriden (ſ. d.).

Jahresregent (Aſtrol.), war derjenige der 7 alten Planeten, welcher in einem gegebenen Jahre mit ſeinem vermeintlichen Einfluſſe, namentlich auf die Witterung, vorherrſchte. Der hundertjährige Kalender (ſ. d.) ließ die J. ſo folgen: Saturn ♄, Jupiter ♃, Mars ♂, Sonne ☉, Venus ♀, Merkur ☿ und Mond ☾. Es iſt dieſe unbegründete Anſicht ein Ueberbleibſel der vormaligen irrigen Aſtro-Meteorologie (ſ. den Art. Aſtrometeorologia).

Jahreszeiten (mathem. Geogr.), heißen die vier Zeitabſchnitte eines Jahres, in denen die Sonne (ſcheinbar) die 12 Zeichen der Ekliptik, alſo in einer jeden J. 3 Zeichen, durchläuft. Von dem verſchiedenen Stande der Sonne gegen den Aequator hängt alſo, während ihrer (ſcheinbaren) jährlichen Bewegung durch die Ekliptik, die Verſchiedenheit der J. ſelbſt und deren verſchiedene Dauer ab. Mit dem Eintritte der Sonne in die Frühlingsnachtgleiche beginnt auf der nördlichen Halbkugel der Erde der Frühling, in der ſüdlichen der Herbſt. Tritt die Sonne in das Zeichen des Krebſes, ſo fängt in jener der Sommer, in dieſer der Winter an. Gelangt ſie wieder zum Aequator in die Herbſtnachtgleiche, ſo fängt bei uns der Herbſt und auf der ſüdlichen Hemiſphäre der Frühling an. Tritt endlich die Sonne in das Zeichen des Steinbocks, ſo hebt bei uns der Winter und dort der Sommer an. Die Aſtronomen haben gefunden, daß die

Sonne in der nördlichen Hälfte der Ekliptik etwas länger als in der südlichen verweilt. Dieser Unterschied macht ungefähr 7 bis 8 Tage aus, und daher sind die einzelnen Jahreszeiten nicht ganz von gleicher Länge. Auch fangen sie nicht in jedem Jahre genau an demselben Tage in derselben Stunde an. Dies kommt theils von der Einrichtung unsers Kalenderwesens, theils von dem tropischen Umlaufe in Bezug auf die Aequinoctien (s. d.) her. Uebrigens sind die hier betrachteten J. als die astronomischen zu verstehen, von denen sich die physischen oder wirklichen J. wesentlich in Bezug auf ihren Anfang und Charakter unterscheiden. Die physischen J. hängen nur im Allgemeinen von den astronomischen ab, und werden hauptsächlich durch Local- und Witterungsursachen für verschiedene Gegenden der Erde, selbst unter einerlei geographischer Breite, nicht wenig bedingt. — Man vergl. die Art. Frühlingszeichen, Herbstzeichen, Sommerzeichen und Winterzeichen.

Jalons (Geod.). Sie bestehen aus genügend langen, am obern Ende mit Strohwischen oder rothen und weißen Fähnchen versehenen Stangen, die man zur Bezeichnung imaginärer Punkte in die Erde steckt. Ihr Gebrauch ist unerläßlich bei Netzlegungen und großen Detailaufnahmen. — Man s. auch die Art. Absteckstäbe und Meßfahnen. 1.

Jambage (Archit.), Nebenpfeiler, Pilaster.

Januar (Chronol.), ist der erste Monat in dem Kalender der Christenheit, hat stets 31 Tage, in die bei uns gewöhnlich der eigentliche Winter fällt, und ist der ehemalige Monat Januarius (s. d.) der Römer.

Januarius (Chronol.), ist der erste der beiden, von Numa Pompilius den 10 Monaten des römischen Kalenders hinzugefügten, Monate und hatte 29 Tage, seit Julius Cäsars Zeiten aber dann 31 Tage. Der J. war demnach im römischen Kalender der 11. oder vorletzte Monat.

Japanische Baukunst (Bauk.), ähnlich der chinesischen B., besonders hinsichtlich der, an den Tempeln angebrachten, 6 bis 8 Stockwerke hohen Thürmen mit Vordächern, der weit ausladenden Dächer der Wohnhäuser, die selbst Vordacher haben, und der innern bunten Verzierung mit Porzellan, geblümtem Gold- und Silberpapier, auch hölzernem Schnitzwerke. Die J. B. hat in der Kunstgeschichte keinen Namen; jedoch sollen die Japanesen gute Brückenbaumeister sein.

Japanische Gewichte (Metrol.). Das Normalgewicht ist das Monme (= 1,75 Gramme) oder Itsi Monme; das Kin (Pfund) à 160 Monme hält 280 Gramme, ist also = 0,59866 preußische Pfund. Diese Handelsgewichte dienen zugleich als Gold- und Silbergewicht. Die Einheit des Apothekergewichts ist das Rjoo = 4,3 Monme = 7,525 Gramme. Ferner das Maï, Itsi maï (1 Maï) à 10 Rjoo. Dieses Maï hält demnach 43 Monme oder 75,25 Gramme.

Japanische Maße (Metrol.). Das Normalmaß (Einheit) ist das Sasi à 10 Sun à 10 Bun à 10 Rin, jedoch nicht immer von

Digitized by Google

gleicher Größe; gebräuchliches Fußmaß der Kane-Sasi (= 134,3 Pariser Linien), ferner der Ken (als Einheit Ikken) = 6,082 preußische Fuß, der 6 Sasi 3 Bun hält. Bei Tiefenmessungen braucht man den Hiro zu 5 Sasi, als Ellenmaß das Tsune sasi (Kupira sasi) = 0,5683 und das Zjoo = 5,7244 preußische Ellen. Die in 36 Tsjoo eingetheilte japanische Meile beträgt ungefähr etwas über die Hälfte einer deutschen Meile. Als Flächenmaßeinheit dient das Pu (Ippu) = 1 □Ken, so wie das Se oder Hito se, welches 6 Ken lang und 5 Ken breit ist, und das Tan (Ittan) von 20 Ken Länge und 15 Ken Breite. Als Einheit für die Hohlmaße überhaupt betrachtet man den 16. Theil des Cubik-Kone-Sasi, der Sjoo (Masu) genannt wird und 10 Goo enthält. Dieses Sjoo ist = 1,7386 Liter, und 10 Sjoo machen 1 To (Ibto) aus, 35 Sjoo dagegen 1 Ippjoo (Tavara) Reis; Tavara bedeutet nämlich einen Ballen.

Japanische Münzen. a) Rechnungsmünzen: Monme zu 10 Pun, 100 Rin oder 1000 Moo. Der Monme ist nämlich die Rechnungseinheit der eingebornen Japaner, nicht aber (wie man bisher annahm) der Tail (Tale), was die gebräuchliche niederländische Benennung für Zja Monme (d. i. 10 Monme) auf dem Contor zu Decima (Desima) ist, und wonach daselbst gerechnet wird. Da nun 133,631 Stück Monme (oder Mas, wie sie von den Niederländern genannt werden) auf 1 cöln. Mark fein Silber gehen, so ist der Werth von 1 Stück = 0,0998 Thlr. im 20 Fl.-Fuß, oder 0,1048 Thlr. im 14 Thalerfuß, oder 0,1833 Fl. im 24½ Fl.-Fuß, oder 0,18248 Fl. niederländisch Courant; der Tail aber, zu 10 Monme (Mas), hat, da 13,363 Stück (nach niederländischen Untersuchungen jedoch 14,779 Stück) auf 1 cöln. Mark fein Silber zu rechnen sind, einen Werth von 0,9978 Thlr. Conv. Münze, oder 1,0477 Thlr. preußisch Courant, oder 1,8334 Fl. in 24½ Fl.-Fuß, oder 1,8248 Fl. niederländisch Courant. — Auf dem Contor zu Decima wird jedoch der Tail nur zu 1 Fl. 13 Stüber (= 1,65 Fl.), in Folge angestellter Untersuchungen, angenommen, da man in 1 Tail (oder 10 Monme) $10\frac{3}{16}$ Engels fein Silber fand, was für 1 Stück einen Werth von 1 Fl. 12,5591 Stüber giebt. — b) Wirklich geprägte Münzen giebt es sehr viele, die man zum Theil als Seltenheiten kauft und aufbewahrt. Die hauptsächlichsten sind: 1) Goldmünzen: Cobangs (Kobans), alte, ungangbare, nach französischen und englischen Proben, Feingehalt 20 Karat 6 Grän, 15,479 Stück auf 1 cöln. Mark fein Gold, Werth von 1 Stück = 12,52317 Thlr. Gold (den Friedrichsd'or zu 5 Thlr. Gold gerechnet) oder 14 Thlr. 5 Sgr. 9,4 Pf. Courant, ferner neue, gangbare Cobangs à 16 Karat fein, 26,847 Stück auf 1 cöln. Mark fein Gold, Werth von 1 Stück = 7,22040 Thlr. Gold oder 8 Thlr. 5 Sgr. 5,9 Pf.; halbe Cobangs, nach Verhältniß. Die neuen Cobangs zu 60 Mas (Mace) und darüber, sind besonders zu Batavia und im Handel gangbar. Ferner: Itchebo (Itsybu) oder Itjibs, alte (ungangbare) à 13 Karat 8 Grän fein, 92,845 Stück auf 1 cöln. Mark fein Gold, und dergleichen neue, gangbare (= 15 Maces), zu 15 Karat 9 Grän fein, 109,000 Stück auf 1 cöln. Mark fein Gold, also Werth eines neuen Itchebo = 1,77840 Thlr. Gold oder

Digitized by Google

2 Thlr. — Sgr. 5,6 Pf. Courant. — 2) Silbermünzen: Der Schuit (dies iſt der holländiſche Name), Itakane (Itaganne) oder Rjoo-gin. Nach engliſchen Angaben iſt der Feingehalt 14 Loth 12 Grän, 1,6628 Stück auf 1 cöln. Mark fein Silber (1,5242 Stück auf die Brutto-Mark), Werth von 1 Stück = 8,01860 Thlr. im 20 Fl. Fuß, oder 8 Thlr. 12 Sgr. 7,03 Pf. im 14 Thalerfuß, oder 14 Fl. 44 Kr. 0,2 Pf. im 24½ Fl.-Fuß. Nur dieſe größern ovalen Silbermünzen, Ita kane genannt (d. h. plattes Metall), haben, als beſtempelte Silberſtücke, einen ſich mehr oder minder gleichbleibenden Werth, und müſſen, als Itſi maï, 43 Monme wiegen, ſchwanken jedoch meiſt zwiſchen 35 — 55 Monme, wobei das Fehlende durch Kodamas (kleinere runde Silbermünzen) oder durch die Kupfermünze See ergänzt wird. Die Kodamas ſind von vielerlei Größe, und haben daher auch einen verſchiedenen Werth. Das Itſi rjoo (1 Rjoo) im Silbermünzfuße wiegt 4 Monmē 3 Pun. — 10 Rjoo oder 43 Monme Silbergewichts geben Itſi maï (1 Maï). Größere Silberſtücke als die Ita kane hat man nicht. 3) Scheidemünze von Kupfer oder Eiſen. Die Einheit der Eiſen- und Kupfermünzen iſt der Mon, Itſi mon (d. i. 1 Mon); die geringſte der gangbaren Münzſorten, gewöhnlich unter dem Namen Seni, Sen bekannt (nach dem Chineſiſchen eigentlich Tſian) und von den Niederländern Pitjes genannt. Auf den Werth des Silbergewichts zurückgeführt, entſpricht dieſe Münze einem Rin Silber. Zju mon (d. i. 10 Mon) ſind 1 Pun, und alſo Hjak' mon (100 Mon) 1 Monme in Silber. Die Anzahl der Mon, welche eine Monme ausmachen, iſt nicht überall gleich. In den Städten des Sjoogun werden 96 Mon, und in den Gebieten der Landesfürſten bald mehr, bald weniger für 1 Monme gerechnet. — Fünf Moo Silberwerthes (ſ. zu Anfang die Eintheilung der Rechnungsmünzen) bis zu 1 Moo herab, werden im Verkehre nicht ausgezahlt, dagegen gelten 6—10 Moo = 1 Rin Silber. 18.

Java'niſche Gewichte (Metrol.). Das Handelsgewicht iſt der Pikol oder Pecul à 100 Kättis à 16 Tehls, 1 kleiner Bahar = 3 Pikol und 1 großer Bahar = 4,5 Pikol. Der Pikol beträgt 131,5363 preußiſche Pfund. Als Gold- und Silbergewicht gebraucht man in Java die, in 9 Reales abgetheilte, holländiſche Troymark.

Java'niſche Maße (Metrol.). Inländiſche Längenmaße giebt es nicht, ſondern man bedient ſich meiſtens der niederländiſchen Maße oder der engliſchen Yard. Als Feldmaß gebraucht man die, 2000 rheinländiſche □Ruthen große, Djong à 4 Bahu. Hohlmaße ſind, mit Ausnahme der Kan (Kanne) = 1,5 Liter, nicht gebräuchlich, ſondern Getreide, Reis und die Flüſſigkeiten werden in Java nach dem Gewicht beſtimmt; nämlich

1 Koyang à 27 Pikols = 3551,479 preußiſche Pfund,
1 Timbang à 10 Sack = 5 Pikol,
1 Kulack à 7¼ Kätti = 9,0625 holländiſche Troypfund,
1 Amat = 2 Pikol und 1 Laſt = 46 Maß.

Ichnograph, iſt eine Perſon, welche Grund- oder Aufriſſe anzufertigen verſteht.

Digitized by Google

Ichnographie, s. v. a. Grundriß, ichnographischer Riß (s. d.); man vergl. auch den Art. Grundriß.

Idus (Chronol.), waren in dem Julianischen Kalender der Römer der 13. Januar, 13. Februar, 15. März, 13. April, 15. Mai, 13. Juni, 15. Juli, 13. August, 13. September, 15. October, 13. November und 13. December. Von diesen Tagen an wurden, wie von den Calendae (s. d.) und Nonae (s. d.) aus, die übrigen Monatstage rückwärts gezählt und benannt.

Jet d'eau (Hydraul.), heißt an einem Springbrunnen der Strahl, welcher in der Mitte des Bassin senkrecht und scharf in die Höhe springt. Durch das Bassin geht nämlich in verticaler Richtung eine enge Röhre, die unten weiter als oben ist, wo sie nicht offener als höchstens einen halben Zoll im Durchmesser sein darf. Die Höhe dieser Röhre richtet sich nach der Höhe des Wasserstandes in dem Bassin, und die Röhre selbst wird, um sie nicht wahrzunehmen, mit natürlichen Steinen von verschiedener Größe und Gestalt verkleidet. Soll dagegen der J. dick ausfallen, so wird zwar jene Röhre größer genommen, aber in mehrere kleine Röhren abgetheilt. Dadurch steigt alsdann das Wasser in gleicher Höhe auf, als die Tiefe seines Falles beträgt.

Jetz (Metrol.), ein in Baiern, besonders zu Augsburg, noch oft vorkommendes Flüssigkeitsmaß; 8 J. machen 1 Fuder.

Igelgeschütze, mitunter auch Orgelgeschütze, nannte man ehedem ein Geschütz, das aus mehrern Röhren bestand, die gleichzeitig oder nach einander abgefeuert wurden. Sie waren niemals im Feldgebrauche, sondern als Raritäten in Zeughäusern. 1.

Ijar (Chronol.), ist der 8. Monat in gemeinen Jahren, der 9. aber in Schaltjahren, des jüdischen Kalenders, enthält stets 29 Tage und entspricht beiläufig unserm Monat Mai.

Jib (Naut.), ist ein am Boegsprit befindliches dreiseitiges Segel.

Imaginärer Gewinn, s. Assecuranzen. 18.

Imi (Metrol.), s. Würtemberg'sche Maße.

Im Lichten, ein Ausdruck, welcher so viel bedeutet als: die innere Distanz oder Weite, der innere Durchmesser u. s. w. So sagt man z. B., eine Röhre sei im Lichten 3 Zoll weit, d. h. ihr innerer Durchmesser oder Durchmesser ihrer cylindrischen Höhlung betrage 3 Zoll.

Immersion, Eintritt (Astron.), nennt man das Dahintertreten eines, eine gewisse Zeit hindurch bedeckt bleibenden, entfernten Himmelskörpers hinter einen andern nähern Himmelskörper; jener bisher sichtbar gewesene wird im Moment der J. unsichtbar. Für gewöhnlich wird der Ausdruck J. bei den Sternbedeckungen (s. d.) und bei den Jupiterstrabanten-Verfinsterungen (s. d.) gebraucht.

Immerwährender Kalender (Chronol.), ist ein solcher Kalender, der, mit Weglassung seines rein astronomischen Inhalts, für alle Jahre eines großen Zeitraums (mehrerer Jahrhunderte) gebraucht

Digitized by Google

werden kann, ſobald man nur für jedes dieſer Jahre das Datum des Oſterſonntags kennt. Da nun letzterer (ſ. den Art. Oſterſonntag) vom 22. März an bis zum 25. April incluſive eintreten kann, ſo giebt es in Bezug auf die gemeinen Jahre 35 verſchiedene Kalender. Mithin muß der i. K. aus 35 Theilen beſtehen, von denen jeder wieder einen beſondern Kalender bildet, in welchem die Monate Januar und Februar doppelt, nämlich für das Gemeinjahr ſowohl als für das Schaltjahr, vorkommen. Außerdem enthält jeder dieſer 35 Specialkalender die einzelnen Monatstage, Wochen und Wochentage, ferner die Sonn- und Feiertage, endlich auch die gewöhnlichen Kalendernamen und Quatembertage. Sonſt pflegte man auch noch die Epakten und Sonntagsbuchſtaben jedem Monatstage beizufügen. Einer der beſten i. K. iſt der von Rüdiger zu Leipzig in der Schwickert'ſchen Buchhandlung herausgegebene. In Jahn's Populärer Sternkunde u. ſ. w. Leipz. 1843 S. 437—443 findet ſich ein kurzgefaßter, deshalb leicht überſichtlicher i. K. nebſt einer ſogenannten Oſtertabelle. Wie man einen i. K. ſelbſt anlegen und gebrauchen kann, lehren die kalendariographiſchen Werke von Steinbeck, Helmuth, Jahn, Littrow u. A.

Imperial, eine ruſſiſche Goldmünze, zu 10 Rubel, und halbe J. zu 5 Rubel. Von den J., vom Jahre 1755—1762, gehen auf die Brutto-Mark 14,118 Stück, auf 1 cöln. Mark fein Gold aber 15,402 Stück, und ihr Feingehalt iſt 22 Karat. Der Werth von 1 Stück iſt = 12,58578 Thlr. Gold oder = 14 Thlr. 7 Sgr. 11 Pf. Courant (halbe J. nach Verhältniß). Nach dem Ukas vom 18. December 1763 und dem Ukas vom 14. Februar 1817 gehen aber geſetzmäßig auf 1 cöln. Mark fein Gold 19,4919 J. zu 10 Rubel (17,8676 Stück auf die Mark Brutto), ihr Feingehalt iſt ebenfalls 22 Karat, und der Werth von 1 Stück = 9,94496 Thlr. Gold oder 11 Thlr. 8 Sgr. 1,5 Pf. Courant (J. vom Jahre 1768, befunden: 21 Karat 11 Grän fein, und 19,770 Stück auf die feine Mark, daher auch ihr Werth etwas niedriger). Halbe J. zu 5 Rubel, geſetzmäßig, 35,7351 Stück auf 1 cöln. Mark Brutto, und 38,9838 Stück auf 1 cöln. Mark fein, Feingehalt 22 Karat, Werth von 1 Stück = 4,97248 Thlr. Gold, oder 5 Thlr. 19 Sgr. 0,8 Pf. Courant (1000 Stück vom Jahre 1836, befunden: Feingehalt 21 Karat 11¾ Grän, 35,7592 Stück auf die Mark Brutto und 39,0470 Stück auf die Mark fein, Werth daher von 1 Stück = 4,96443 Thlr. Gold oder 5 Thlr. 18 Sgr. 9,5 Pf. Courant). Nach dem Ukas vom 1. Mai 1834 auch Rubel-J. zu 3 Rubel oder 20 Fl. polniſch. Sie ſind geſetzmäßig 22 Karat fein, und es gehen davon 59,559 Stück auf 1 cöln. Mark Brutto, und 64,973 Stück auf 1 cöln. Mark fein Gold. Der Werth von 1 Stück iſt = 2,98349 Thlr. Gold oder 3 Thlr. 11 Sgr. 5,3 Pf. Courant. 18.

Impoſt (franz. impôt), bedeutet im Allgemeinen Auflage, Abgabe, insbeſondere aber Waarenſteuer oder die auf eingeführte Waaren zu entrichtende Abgabe. Die Eingangsabgabe bei Waaren, welche in's Zollvereinsgebiet eingeführt werden, beträgt in der Regel 15 Sgr. vom Centner, doch ſind ſehr viele Gegenſtände theils

Digitized by Google

höher theils niedriger besteuert, so daß die Abgabensätze hierbei von 1¼ Sgr. bis zu 110 Thlr. pro Centner steigen. Viele Gegenstände auch sind beim Eingange abgabenfrei, z. B. rohe Baumwolle, Roheisen, rohe Häute, Tauwerk, Porzellanerde u. s. w. Alle übrigen Gegenstände aber, d. h. die in der Erhebungsrolle (dem Vereinszolltarif) nicht zu besondern Abgabensätzen angeführt sind oder nicht zu den zollfreien gehören, haben die obengenannte allgemeine Eingangsabgabe von 15 Sgr. per Centner zu entrichten. 18.

Inaccessible, nannte man sonst im Feldmessen einen jeden Punkt, zu welchem man von dem angenommenen Standpunkte aus nicht direct hin messen kann.

Inclination, s. Neigung der Magnetnadel.

Inclination (Astron.), s. Neigung der Bahn.

Inclinationscompaß oder Seeinclinatorium, auch Neigungs- oder Inclinationsbouſſole, s. Neigung der Magnetnadel.

Inclinatorium, ist ein Apparat, welcher dazu dient: auf dem Continente an einem bestimmten Orte die Größe der Inclination oder Neigung der Magnetnadel (s. d.), so scharf als möglich zu bestimmen, dann aber auch: die geringern, meist periodischen Aenderungen der Inclination (Neigung), die im Laufe eines Tages stattfinden, genau zu bemerken. Im ersten Falle wird die genaue Kenntniß der Lage des astronomischen und des magnetischen Aequators erfordert, und zwar bezieht sich die erstere auf den Beobachtungsort, wegen der zweiten s. den Art. Aequator, magnetischer. Im zweiten Falle aber wird die Kenntniß der Lagen des astronomischen und magnetischen Aequators nicht erfordert, da es sich hier offenbar blos um die Differenzen der Neigungen der Magnetnadel handelt. Was die frühern Constructionen des J. betrifft, so kann man hierüber Gehl. Phys. W. n. A. VI. 981 u. s. w. nachlesen. Eine der neuern, vorzüglichsten Einrichtungen beschreibt Horner in Gehl. Phys. W. n. A. V. 2. Abthlg. S. 757 u. s. w. Wir werden hiervon, so wie von dem J., welches zur See gebraucht werden kann, und oft den Namen Neigungscompaß führt, im Art. Neigung der Magnetnadel ausführlicher sprechen, und bemerken hier blos noch, daß um die wesentlichsten Verbesserungen des J., in Verbindung mit denen am Declinatorium (s. d.) angebrachten, Gauß und W. Weber sich große Verdienste erworben haben.

Inclinirte Sonnenuhr (Gnomon.), die auf einer, unter einem beliebigen Winkel gegen Süd geneigten, Ebene construirte Uhr, welche wenn der Neigungswinkel gleich der Aequatorhöhe des Ortes wird, in die Aequatorealsonnenuhr (s. d.) übergeht.

Index, ist 1) der Zeiger an dem Stundenringe eines Erd- oder Himmelsglobus; 2) in der höhern allgemeinen Arithmetik der Exponent einer Potenz, z. B. a^y, wo y der J.; 3) in den Logarithmentafeln eine oft statt Charakteristik (s. d.) vorkommende Benennung; 4) s. v. a. Nonius oder Vernier.

Inderfehler (Astron.), s. Collimationsfehler.

Digitized by Google

Indianer (Astrogn.), ein südliches Sternbild zwischen dem Pfau, Reflexionsoctanten, Toucan, Kranich, Mikroskop, Schützen und Teleskop.

Indianischer Vogel (Astrogn.), s. v. a. Einsiedler (s. d.).

Indiction (Chronol.), s. Römer Zinszahl.

Indictionscyclus (Chronol.), s. Römer Zinszahl.

Indossament, Indossant, Indossat, indossiren, s. Cedent. 18.

Ingenieur, bedeutete früher einen Artilleristen oder Artillerieofficier überhaupt, später aber und jetzt ist ein J. derjenige Officier, welcher nicht nur die Ingenieurwissenschaften (s. d.) studirt hat, sondern der auch die Erbauung der Festungen und Schanzen praktisch zu leiten versteht. In den neuesten Zeiten verlangt man von einem J. sogar selbst die geschickte Führung einer Belagerung.

Ingenieurwissenschaften bestehen in Folgendem: 1) Die Civilbaukunst. Die Mehrzahl der Militärgebäude gehören dem Gebiete der Civilbaukunst an und es wird verlangt, daß eine jede Regierung in ihren Ingenieurs die Mittel finde, jeden Bau leiten zu lassen. Nächstdem reicht die Praxis der Civilbaukunst weit in die Militärbaukunst hinein. 2) Die Befestigungskunst und der Befestigungskrieg. Vorzüglich sind es hiervon die Theorie der Befestigung und die Baupraxis, die in das Gebiet der Ingenieurs schlagen, da sie diejenigen sind, welche diese Zweige allein auszufüllen haben. Sobald der Gebrauch der Truppen irgend einer Art eintritt, concurriren Männer anderer Waffen mit ihnen. Um aber sowohl die Befestigungskunst, als auch den Befestigungskrieg so zu leiten, daß der Zweck erreicht und der Gebrauch der Truppen, das wirklich wesentliche Element, ermöglicht wird, braucht der Ingenieur nothwendig eine genaue Kenntniß des Wesens und der Wirksamkeit aller drei Waffen und der Erfahrungen, die man in verschiedenen Zeiten darüber gemacht hat. Dies findet er in 3) der Kriegsgeschichte, deren Studium den theoretischen Kenntnissen der Befestigung erst ihren wahren Werth geben muß. 4) Die Kriegsbrücken- und Wegebaulehre ist zwar den Officieren aller Waffen nöthig, doch nur in beschränkterem Maße. Den Ingenieuren liegt speciell die Vorbereitung aller größern Kriegsbrücken und Colonnenwege ob, da die Pontonnier- und Pionnircorps nur Theile vom Geniecorps sind. 5) Die Terrainaufnahme und Darstellung war früher ein Monopol der Ingenieure, ist aber jetzt so allgemein verbreitet in jeder Armee, daß man es kaum noch zu den speciellen Fachwissenschaften rechnen kann. Wir haben es aber aus Achtung vor den geschichtlichen Erinnerungen dazu gezogen (s. Aufnehmen, militärisches). Als Vorkenntnisse sind dem Ingenieur erforderlich: 1) Mathematik in der weitesten Ausdehnung, besonders angewandte, deren Kenntniß bei der Baukunst und der Geodäsie speciell erforderlich ist, auch für die Maschinenlehre ist sie wesentlich. 2) Das Zeichnen ist unentbehrlich, um die obengenannten Fachwissenschaften zu studiren. 3) Physik und Chemie,

Digitized by Google

deren Anwendung vielfältig von entſcheidendem Nutzen iſt — wie, um nur ein Beiſpiel anzuführen, die Zündung der Minen mittels des galvaniſchen Funkens beweiſt. 1.

Inhalt, nennt man entweder die Größenangabe einer Fläche nach Einheiten irgend eines bekannten Flächenmaßes (daher Flächeninhalt), oder die Größenangabe eines Körpers (erfüllten oder hohlen) nach Einheiten irgend eines bekannten Cubikmaßes (daher Cubikinhalt oder körperlicher Inhalt).

Inhölzer (Bauk.) ſämmtliche Holzſtücken, welches das Gerippe eines Schiffes ausmachen, und nach der Verſchiedenheit ihrer Stellung beſondere Namen erhalten. So befinden ſich zu unterſt quer über dem Kiel die Lieger, von denen man wieder flache, krumme und eingezogene unterſcheidet. An die Lieger angebolzt ſind die Sitzer, ſtark gekrümmte Hölzer, die mit der Hälfte ihrer Länge neben jene greifen, und mit den an ſie geſtoßenen Auflangern (Stützern) die Verbindung herſtellen. Die Toppauflanger ſind entweder auswärts gekrümmt, oder ſie haben die Form eines S, um dem obern Schiffstheile die gehörige Einziehung zu geben.

Inneres Polygon (Fortif.), heißt das Vieleck, das durch die, bis an die rückwärtigen Capitalen verlängerten, Courtinen entſteht, ſeine Seiten ſind parallel mit denen des äußern. — Es iſt alſo der innere Umriß einer Feſtung. Auf dieſem Umriſſe nun pflegt man die ſogenannten vorſpringenden Winkel abzuſtecken. 1. 9.

Innere Vertheidigung (Fortif.), heißen bei einer Feſtung alle die Anlagen, die eine fortgeſetzte Vertheidigung erlauben, nachdem bereits einzelne Theile des Hauptwalls in feindliche Hände gefallen ſind. Ihre Nothwendigkeit bei großen zuſammenhängenden Wallinien iſt unbeſtreitbar (ſ. Aöſchnitte), doch iſt ihre allzuweite Ausdehnung faſt unnöthig, da eine Beſatzung bei kräftiger Vertheidigung großer Plätze ſchwerlich noch Vorräthe genug haben wird, wenn es ſich darum handelt, die einzelnen Baſtionen zu vertheidigen. Eine Beſatzung, die ihre Stärke in dem Wirken außerhalb des Hauptwalles ſucht, wird ſich viel länger halten, als eine, die ſich einſchließt und mittels der innern Vertheidigung jede Baſtion einzeln erobern läßt. S. Hoyer's Wörterbuch der Kriegsbaukunſt; Bleſſon, große Befeſtigung. 1.

Inſcriptionen (bei Staatsſchulden) ſind Einzeichnungen oder Eintragungen über die Forderungen der Gläubiger in die großen Staatsbücher und die davon gegebenen Auszüge oder Abſchriften. In denjenigen Staaten nämlich, welche bei der öffentlichen Schuld das Rentenſyſtem haben, wie Frankreich, England, Spanien, Neapel und Rußland, beſteht die Einrichtung, daß die Namen der Gläubiger und die Größe ihrer Forderung in das ſogenannte große Buch (grand livre de la dette publique) eingetragen werden, und die Gläubiger alsdann einen Auszug (extrait d'inscription) von dieſer Gutſchrift erhalten, alſo keine eigentliche Obligation oder gewöhnliche Schuldverſchreibung, wie dieſes in denen Staaten der Fall iſt, wo das Rentenſyſtem nicht beſteht. 18.

Digitized by Google

In solidum. Wenn Mehrere ſich zur Erfüllung irgend einer Verbindlichkeit zuſammen verpflichten, ſo kann dieſes entweder ſo geſchehen, daß ſie ſich in solidum (ſolidariſch), d. h. Alle für Einen und Einer für Alle, dazu verbindlich machen, ſo daß alſo jeder Einzelne von ihnen für das Ganze einzuſtehen hat oder dafür in Anſpruch genommen wird, oder ſo, daß Jeder nur für ſeinen Antheil (d. i. für den auf ihn fallenden Theil) zu haften oder zu ſtehen hat. Dieſes Letztere iſt die Verbindlichkeit pro rata (obligatio pro rata), die erſtere aber die in solidum (obl. in solidum oder obl. correalis).

18.

Inſolvenz, ſo viel als Zahlungsunfähigkeit, bezeichnet im Handelsrechte den Zuſtand aller Derjenigen, welche die ihnen obliegenden Verbindlichkeiten zu erfüllen nicht im Stande ſind, alſo unfähig, ihre Schulden nach dem gewöhnlichen Handelsgebrauche zu bezahlen. S. übrigens Concurs.

18.

Inſtrumentale Arithmetik, nennt man die Lehre von dem Auflöſen verſchiedener Rechnungsaufgaben auf mechaniſchem Wege, mittels gewiſſer Apparate. Zu den letztern gehören z. B. die Rechenſtäbe, die entweder Bacilli decimales oder Bacilli sexagenales (nach der 100 und 60 theiligen Zählungsweiſe) ſein können; ferner die Rechenmaſchinen (ſ. d.), Rechentafeln u. ſ. w.

Inſtrumente, heißen in der Geodäſie und beobachtenden Aſtronomie alle zum Meſſen gerader Linien oder Winkel dienende Werkzeuge. Die aſtronomiſchen Inſtrumente (ſ. die beiden folgenden Artt.) werden jetzt in großer Vollkommenheit verfertigt.

Inſtrumente, fixe oder **untragbare** (Aſtron.), heißen alle diejenigen Inſtrumente, die entweder wegen ihrer bedeutenden Größe oder wegen ihres Zweckes auf einer und derſelben Stelle für immer ſtehen gelaſſen werden müſſen; z. B. die größern Paſſageninſtrumente, die mit einem Uhrwerke verbundenen Aequatoreale, Meridian- und Multiplicationskreiſe, Pendeluhren u. ſ. w.

Inſtrumente, portative oder **tragbare** (Aſtron.), heißen alle diejenigen Inſtrumente, die entweder wegen ihrer geringen Größe oder wegen ihrer Beſtimmung nach jedem beliebigen Beobachtungsorte geſchafft werden können oder müſſen; z. B. die kleinern Paſſageninſtrumente, Theodoliten, Spiegelſextanten (Bouſſolen, Meßtiſche), Sonnenuhren, Chronometer, kleinere parallaktiſche Stative u. ſ. w.

Intenſität einer Magnetnadel oder **eines Magnetſtabes,** iſt die Kraft, mit welcher die Nadel die Richtung des magnetiſchen Meridians anzunehmen ſtrebt. Sie wird theils von der Maſſe des Stabes abhängen theils davon, ob durch die Magnetiſirung die entgegengeſetzten Magnetismen vollkommen getrennt worden ſind. Die Intenſität kann im Laufe der Zeit abnehmen, jedoch iſt das nur ſehr gering, wenn der Stab aus gut gehärtetem Stahl gefertigt worden iſt. Am leichteſten kann man wohl das Verhältniß der Intenſitäten zweier Magnetnadeln ausmitteln, wenn man ihre Schwingungsdauer beobachtet; ſie werden dann umgekehrt den Quadraten der Schwingungsdauer proportional ſein, wenn die Drehungsmomente der Stäbe gleich ſind. Haben wir

Digitized by Google

z. B. zwei ihrer Masse und Gestalt nach zwei ganz gleiche Magnetstäbe und ist die Schwingungsdauer des einen 10 Sec. des andern 5. Sec., so verhalten sich ihre Intensitäten wie $\frac{1}{10^2} : \frac{1}{5^2}$, d. i. wie $1 : 4$.
8.

Intercolumnium (Archit.), s. v. a. Säulenweite.

Interessen (Arithm.), s. Zinsen. 18.

Interessenrechnung (Arithm.), s. Zinsrechnung. 18.

Interlunium, nannten die alten Astronomen die Zeit, wo der Mond unter den Sonnenstrahlen verborgen bleibt, also etwa 2 Tage vor dem Neumonde bis etwa 2 Tage nach demselben.

Interpoliren oder **Einschalten**, nennt man in der rechnenden Astronomie das Verfahren, nach welchem aus gegebenen numerischen Werthen einer beliebigen Function eines Arguments der Werth dieser Function für einen andern gegebenen Werth des Arguments bestimmt wird, ohne daß die Form der Function selbst bekannt zu sein braucht, vorausgesetzt nur, daß dieser gesuchte numerische Werth der Function von den gegebenen eingeschlossen ist. Die Theorie des J. kann theils in Klügel's mathem. Wörterbuche, theils in dem Encke'schen Aufsatze, welcher im Berliner Jahrbuche für 1830 gegeben ist, nachgesehen werden, und wir geben daher hier blos mehrere das praktische J. angehende Bemerkungen. Da der Mond eine sehr ungleichförmige Bewegung hat, so hat man, um von derselben beim Gebrauch des J. nicht zu sehr auf Kosten der Genauigkeit abhängig zu sein, in größern astronomischen Ephemeriden, wie z. B. im Berliner astronomischen Jahrbuche, die einzelnen Elemente für den Mond nicht von 24 zu 24, sondern von 12 zu 12 Stunden berechnet angegeben. Um aber auch noch das J. selbst wesentlich zu erleichtern, sind verschiedene Hilfstafeln nebst Gebrauchsanweisung gegeben worden, wie z. B. in Encke's Jahrbuch für 1845. S. 442—456, 516—518. Ein recht einfaches, bequemes Verfahren, sobald der gegebene Zeitpunkt nur bis auf volle Viertelstunden geht, ist folgendes. Man schreibe, wenn T der gegebene Zeitpunkt, t aber die der Zeit T nächste 12. Stunde des Jahrbuches ist, aus dem letztern die den Zeiten $t - 2.12^h$, $t - 12^h$, t^h, $t + 12^h$ und $t + 2.12^h$ zugehörigen Werthe $a_{,,}$, $a_{,}$, a' und a'' aus und bilde das Differenzen-Schema

$t-2.12^h$	$a_{,,}$	$b_{,,}$				
$t-12$	$a_{,}$	$b_{,}$	$c_{,}$	$d_{,}$	e und	$b = \frac{1}{2}(b_{,} + b')$
t	a'	b'	c'	d'		$d = \frac{1}{2}(d_{,} + d')$
$t+12$	a'	b''				
$t+2.12$	a''					

so findet sich dann, wenn $(t \mp T)^h = x^h$ gesetzt wird, die Größe a_T, welche dem Zeitpunkte T entspricht, durch die Gleichung

$$a_T = a + X.b + X'.c + X''.d + X'''.e,$$

wo die Coefficienten X, X', X'' und X''' aus der Tafel

Digitized by Google

∓x	∓X	+X′	±X″	−X‴
0h	0,0000	0,0000	0,000	0,000
1	0,0833	0,0035	0,014	0,000
2	0,1667	0,0139	0,027	0,001
3	0,2500	0,0313	0,039	0,002
4	0,3333	0,0556	0,049	0,004
5	0,4167	0,0868	0,057	0,006
6	0,5000	0,1250	0,063	0,008

entlehnt werden. Ein Beiſpiel wird das ganze Verfahren noch mehr erläutern. Es wird des Mondes Declination für 1845 Juni 15. 13 Uhr mittl. Berliner Zeit geſucht. Hier iſt T = 13h, t = Juni 15. 12h, alſo hat man aus dem Berliner Jahrbuche für 1845

14. Juni 12h	− 9°15′52″,1	−2° 8′ 6″,9	+ 6′55″,0	+2′23″,0	+8″,3
15. „ 0	−11 23 59,0	−2 1 11,9	+ 9 18,0	+2 31,3	
15. „ 12	−13 25 10,9	−1 51 53,9	+11 49,3		
16. „ 0	−15 17 4,8	−1 40 4,6			
16. „ 12	−16 57 9,4				

also a = − 13° 25′ 10″,9 = − 116′,548
b = − 1 56 32,9 = + 9,3
c = + 0 9 18,0 = + 2,453
d = + 0 2 27,15 = + 0,138,
e = + 0 0 8,3

daher mit x = + 1h

a_T = − 13° 25′ 10″,9 − 0,0833 (116′,548) + 0,0035 (9′,3)
− 0,014 (2′,453) − 0,000 (0′,138)
= − 13° 34′ 53″,71 als die geſuchte Declination des Mondes.

Iſt obige Tafel für x von 10 zu 10 Zeitminuten entworfen, ſo kann man auch für ein gegebenes T, das nicht volle Stunden, ſondern auch noch Minuten und Secunden enthält, das ganze Verfahren leicht anwenden, was wir jedoch, wegen Kürze des Raumes, dem nachdenkenden Rechner überlaſſen, ſelbſt zu finden und zum numeriſchen Calcul zu benutzen.

Intertignium (Archit.), die lateiniſche Benennung des zwiſchen zwei Triglyphen befindlichen Raumes.

Interuſurium, eigentlich Zwiſchenzins, iſt ein Abzug wegen einer Zahlung, die früher geleiſtet wird, als es bedungen war. Es iſt alſo das J. (gewöhnlich Rabatt genannt) der Betrag, den Einer weniger zu bezahlen hat, ſobald er eine, nach einer gewiſſen Zeit erſt fällige Schuld ſofort (oder überhaupt früher) abträgt, mithin der Unterſchied, welcher ſich zwiſchen einer nach einer beſtimmten Zeit erſt zahlbaren Summe und ihrem jetzigen Werthe herausſtellt. Die Berechnung des J. kommt am häufigſten vor bei unzinsbaren Termingeldern, Tagezeitgeldern, zinsbaren unbezahlten Kaufgeldern, Erbgeldern; iſt jedoch auf dieſe Fälle allein nicht beſchränkt. Die desfallſige

Digitized by Google

Berechnung geschieht nun entweder so, daß blos einfache Zinsen dabei zum Grunde gelegt oder auch Zinseszinsen mit in Anschlag gebracht werden, und bestimmen die Gesetze eines jeden Landes das Nähere hierüber, nämlich ob die erste oder zweite Art angewendet werden soll. In den meisten deutschen Staaten werden jedoch nur einfache Zinsen gerechnet, und es geschieht also die Berechnung nach der gewöhnlichen einfachen Rabattrechnung. Wir wollen jetzt die Berechnung des einfachen I. durch Beispiele erläutern. Z. B. A verkaufte ein Haus an B für 6000 Thlr. unter der Bedingung, daß die Hälfte der Kaufsumme sogleich baar, die andre Hälfte aber erst nach 2 Jahren (ohne Verzinsung) von B zu zahlen wäre, so ist der Ansatz, wenn 5% jährl. Zinsen dabei zum Grunde gelegt werden, dieser:

$$(100 + 10) : 100 = 3000 : x,$$

$$\text{also } \frac{100 \times 3000}{110} = \frac{30000}{11} = 2727 \text{ Thlr. } 8^2/_{11} \text{ Ngr.},$$

und folglich erhielte A nur diesen Betrag sofort für die (ohne Zinsenvergütung) erst nach 2 Jahren fälligen 3000 Thlr. — Zum Beweise für die Richtigkeit der Berechnung wollen wir jetzt die Zinsen aufsuchen, welche A mit dieser sofort erhaltenen Summe ($2727\frac{3}{11}$ Thlr.), sobald er sie sogleich wieder auslieh, in 2 Jahren gewinnen würde. Also

$$\left.\begin{array}{r} 100 : 2727\frac{3}{11} \\ 1 : \quad 2 \end{array}\right\} = 5 : x$$

$$x = 272\frac{8}{11} \text{ Thlr.}$$

Addirt man nun diese Zinsen = $272\frac{8}{11}$ Thlr.
zu dem jetzigen baaren Werthe = $2727\frac{3}{11}$ „
so giebt dies ... 3000 Thlr.,

also genau die Summe, welche A nach 2 Jahren von B zu erhalten hatte. — Wollte man aber den Rabatt oder das I. von dem zu rabattirenden Capitale (hier 3000 Thlr.) berechnen, so hat man so anzusetzen:

$$110 : 10 = 3000 : x,$$

$$\text{also } \frac{10 \times 3000}{110} = \frac{3000}{11} = 272\frac{8}{11} \text{ Thlr. oder 272 Thlr. } 21\frac{9}{11} \text{ Ngr.};$$

zieht man nun diesen Betrag von den 3000 Thlr. ab, so bleiben 2727 Thlr. $8\frac{3}{11}$ Ngr. als jetziger baarer Werth, wie wir gleich anfangs auf andre Weise fanden. Zugleich aber folgt auch aus der obigen Zinsenberechnung, daß das I. stets den Zinsen gleich ist, welche der jetzige baare Werth in der Zeit der Anticipation tragen würde. Anders beschaffen ist jedoch der Fall, den wir in der folgenden Aufgabe, um die desfallsige Berechnung zu zeigen, aufstellen wollen.

Aufgabe.

A schuldet an B 1500 Thlr. mit der Bedingung, diese Summe erst nach 3 Jahren zahlen zu müssen, jedoch dieselbe während dieser Zeit dem B mit 4% jährlich zu verzinsen, und zwar diese Zinsen am Ende eines jeden Jahres zu bezahlen. Beide kommen jedoch dahin überein, daß die ganze Schuld sofort unter Berechnung von 5% (pro

Digitized by Google

anno) Rabatt abgetragen werden ſoll. Wie viel hat alſo B ſofort baar zu erhalten?

Auflöſung.

A hat an B zu entrichten:

60	Thlr.	Zinſen	nach 1	Jahre
60	„	„	„ 2	„
60	„	„	„ 3	„
1500	„	Capital	„ 3	„

Berechnet man nun von jedem dieſer Poſten nach der Anzahl Jahre, welche anticipirt wird, zu 5%, den jetzigen baaren Werth, ſo erhält man:

1)	105 : 100 =	60 : x =	57	Thlr.	4,285 Ngr.
2)	110 : 100 =	60 : x =	54	„	16,363 „
3)	115 : 100 =	60 : x =	52	„	5,217 „
4)	115 : 100 =	1500 : x =	1304	„	10,434 „
			1468	Thlr.	6,299 Ngr.

und dies iſt denn die Summe im Ganzen, die B bei ſofortiger Zahlung von A zu bekommen hat. Wären aber jene Zinſen erſt nach Ablauf der 3 Jahre zugleich mit dem Capitale zu zahlen geweſen, ſo wäre die Berechnung einfacher, nämlich ſo:

Das Capital beträgt	1500	Thlr.
Hierzu Zinſen auf 3 Jahre à 4% ...	180	„
zuſammen	1680	Thlr.

und hiervon iſt der jetzige baare Werth bei 5% (jährlich) Rabatt $\frac{100 \times 1680}{115}$ = 1460 Thlr. 26 Ngr. circa, mithin iſt das J. in dieſem Falle (1680 Thlr. — 1460 Thlr. 26 Ngr.) = 219 Thlr. 4 Ngr. Liehe nun B den ſofort erhaltenen Betrag (die 1460 Thlr. 26 Ngr.) zu dem nämlichen Zinsfuße, zu dem das Capital rabattirt wurde, (alſo zu 5%) ſogleich wieder aus, ſo betrügen die Zinſen von 3 Jahren 219 Thlr. 4 Ngr. circa, alſo dieſelbe Summe, wie oben das J., und dies zeigt denn die Richtigkeit der Berechnung. — Daß aber der zuletzt gefundene baare Werth (1460 Thlr. 26 Ngr.) gegen den erſtern (1468 Thlr. 6 Ngr. circa) differirt, d. i. um 7 Thlr. 10 Ngr. kleiner iſt, hat, wie man leicht ſieht, ſeinen Grund darin, daß A im erſten Falle verbunden war, die Zinſen am Ende eines jeden Jahres zu bezahlen. — Da es der Raum nicht geſtattet, auf andre Fälle hier noch einzugehen, ſo verweiſen wir deshalb unter andern auf Löhmann's Handbuch für juridiſche und ſtaatswirthſchaftliche Rechnungen (Leipzig 1829), wo man die Sache eben ſo gründlich als klar auseinandergeſetzt findet. 18.

Intervalle, muſikaliſche (Akuſt.), nennt man die Räume von einem Tone (eines Inſtruments) bis zum andern, oder richtiger die Verhältniſſe der Schwingungszahlen je zweier Töne; ſo iſt demnach

$1 : \frac{9}{8}$	das Intervall von	C : D
$\frac{9}{8} : \frac{5}{4} = 1 : \frac{10}{9} = 1 : \frac{\varphi}{9}$	„ „ „	D : E
$\frac{5}{4} : \frac{4}{3} = 1 : \frac{16}{15}$ . . .	„ „ „	E : F
$\frac{4}{3} : \frac{3}{2} = 1 : \frac{9}{8}$ . . .	„ „ „	F : G u. ſ. w.

Digitized by Google

Von den Intervallen je zweier nicht unmittelbar auf einander folgenden Töne vgl. man Accord und besonders den Art. Tonverhältnisse. Uebrigens stehe hier noch die Bemerkung, daß die durch die Verbindung zweier oder mehrerer Töne gegebenen J. consonirend sind, wenn sich ihre Verhältnisse durch einfache Zahlen ausdrücken lassen, aber dissonirend, sobald dies nicht stattfindet.

Intervall (Astron.), nennt man die zwischen zwei Beobachtungsmomenten (z. B. den Antritten eines Gestirns an zwei zunächst stehenden Verticalfäden eines Mittagsfernrohrs) verfließende Zeit, seltener jedoch die Distanz zweier parallelen Fäden eines Fadenmikrometers (s. d.).

Interveniren, Intervention (bei Wechseln). Wenn Jemand für Rechnung des Trassenten oder auch eines der Indossenten einen Wechsel, der vom Bezogenen nicht acceptirt oder selbst nach erfolgter Acceptation nicht bezahlt wird, acceptirt oder bezahlt, so heißt dies interveniren, und eine solche Vermittlung die Intervention. Es hat aber dieses J. einen doppelten Zweck, nämlich einerseits Demjenigen, für welchen man sich auf diese Weise in's Mittel schlägt, die aus der Nichtannahme (Nichtbezahlung) eines Wechsels entstehenden Retourkosten großen Theils zu ersparen, andrerseits aber zugleich dessen Credit aufrecht zu erhalten. Daher auch der hierbei übliche Ausdruck: zu Ehren der betreffenden Person acceptiren oder zahlen. Eine solche Acceptation heißt deshalb (im Gegensatz der gewöhnlichen) Ehrenannahme (Acceptation per onor), und zwar, wenn sie zu Ehren des Trassenten (Ausstellers) stattfindet, per onor della lettera (franz. pour l'honneur de la lettre), falls sie aber für einen der Indossenten geschieht (also zu Ehren des Giro) per onor del giro (franz. pour l'honneur de l'endossement). In diesem Sinne nun heißt der Acceptant (Intervenient) Honorant, Der aber, zu dessen Ehren intervenirt wird, Honorat. — Das Nähere hiervon, wie solches nach den gesetzlichen Bestimmungen (den Wechselgesetzen) der verschiedenen Staaten feststeht, kann jedoch, nach Zweck und Umfang dieses Werks, hier nicht in Erörterung kommen. 18.

Inventarium (bei der kaufmännischen Buchhaltung), ist die geordnete und specifizirte, alljährliche Aufstellung der Activa und Passiva, wie sich solche bei einer Handlung nach erfolgtem Bücherabschluß und in Folge der gleichzeitig gemachten Inventur (Aufnahme der sämmtlichen Waarenvorräthe u. s. w.) herausstellen, um so den wahren Besitzstand des betreffenden Geschäftes oder das reine Vermögen zu erkennen, welches sich dadurch ergiebt, um wieviel die Activa die Passiva übersteigen. Die Erstern (die Activa) bestehen nun in allen den Gegenständen, welche das Besitzthum bilden, in Grundstücken, Häusern, Mobilien, in baarem Gelde, in Waaren, Wechseln u. s. w. und in unsern Debitoren (in den Außenständen oder dem, was wir an Andere zu fordern haben), die Passiva aber befassen unsere Creditoren unter sich, also das, was wir an Andere schulden (und wozu denn auch die noch auf uns laufenden Wechsel gehören). Die Differenz zwischen beiden giebt also das reine Handlungsvermögen, und zieht man hier-

Digitized by Google

von wieder das ursprüngliche Capital ab, (falls nämlich noch kein J. vorherging) oder andern Falls den Betrag, auf welchen sich das reine Vermögen früher belief (nämlich wo das letzte J. gemacht worden war), so erhält man den reinen Gewinn, welcher im Laufe des Jahres gemacht worden ist. Doch schließt das J. gewöhnlich mit dem reinen Vermögensstande, ohne daß der Letztere (der Gewinn) hier mit aufgeführt wird. Das Buch aber, worin die Inventarien eingezeichnet oder aufgestellt werden, heißt das Inventarien-Buch. Zur bessern Verdeutlichung der Sache lassen wir jetzt ein solches J. folgen, jedoch nur, um die Aufstellung davon im Ganzen zu zeigen, da auf die Specifizirung des Einzelnen (z. B. bei dem baaren Gelde auf die Verzeichnung der einzelnen Sorten, oder bei den Debitoren und Creditoren auf die namentliche Anführung derselben und der Beträge, was jeder Einzelne schuldet oder gut hat) der Raumersparniß wegen hier nicht eingegangen werden kann.

Inventarium
am 2. Januar 1844.

I. Activa.		
1. Baarer Cassabestand (Hier folgen die einzelnen Sorten und deren Beträge) . . . . . Thlr.	1913	27
2. Vorräthige Waaren. (Hier folgen die einzelnen Waarengattungen der Reihe nach, mit den nähern Bezeichnungen und Angaben). . . . . „	6823	17
3. Wechsel. (Nähere Angaben hierüber) . . „	1222	28
4. Debitoren. (Nach Namen und Ort einzeln aufgeführt, nebst Betrag seiner Schuld). „	4148	15
Gesammtsumme der Activa Thlr.	14108	27
II. Passiva.		
Creditoren. (Hier das Nähere wie bei den Debitoren) . . . . . Thlr.	1712	21
Reines Handlungsvermögen Thlr.	12396	6

Uebrigens sehe man die unter Buchhaltung angeführten Schriften.

18.

Invocavit (Chronol.), im Kalender der Christenheit der 6. Sonntag vor Ostern, zwischen den Sonntagen **Reminiscere** und **Estomihi**. Er wird bei den Katholiken gewöhnlich unter dem Namen erster Fastensonntag oder **Quadragesima** in dem Kalender angeführt, und fällt in die Zeit vom 8. Februar bis zum 14. März.

Digitized by Google

Jobber, Jobberei. Das Wort ist ursprünglich englisch, und bedeutet Jobber, (Stock-Jobber) so viel als Speculant in Staatspapieren und Actien, nur daß dieser Ausdruck häufig in übler Bedeutung gebraucht wird. Denn obwohl Jobber eigentlich nur denjenigen bezeichnet, welcher für eigene Rechnung mit Staatspapieren handelt, so hat doch das Wort wegen der beim Effectenhandel um sich gegriffenen Mißbräuche oder der dabei unter allerlei Form angewandten Operationen (Börsenstreiche), indem bei einem derartigen Handel, im Gegensatz des eigentlichen oder reellen Stockshandels, diese Papiere gleichsam nur zum Schein der Gegenstand sind — einen übeln Sinn bekommen. Diese Stock-Jobberei hat es nämlich nur auf sogenannte Prämien- und Differenz-Geschäfte abgesehen, wobei kein Staatspapier vom Verkäufer an den Käufer wirklich übergeht, und also das Ganze einem Glücksspiele ähnelt. Unter Stock-Jobberei in diesem Sinne versteht man daher das unbegrenzte Speculiren in Papieren, oder den auf unbesonnene und ausschweifende Weise getriebenen Staatspapier- (und Actien-) Handel, sonst auch Agiotage, Windhandel, Papierschwindel genannt. Uebrigens vergleiche man die unter Agiotage angeführten Schriften. (Statt des Druckfehlers Course, bei Bresson's Schrift, ist jedoch bourse zu lesen). 18.

Jobelaere (Chronol.) Die Juden, welche nach der Aere der historischen Weltschöpfung (s. Alexandrinische Aere) zählen, setzten in den frühern Zeiten, wo sie noch ein selbstständiges Volk waren, die Weltschöpfung auf den 10. April des Jahres 4179 v. Chr. G.; so entstand die J., für welche man also hat $x = C + 4179$ n. Chr. G. und $x = C + 4180$ v. Chr. G. (s. Aere). Die neuern Juden aber nehmen für die Epoche der Weltschöpfung den 26. März des Jahres 3762 an, so daß man für diese Zeitrechnung dann hat $x = C + 3762$ n. Chr. G. und $x = C + 3763$ v. Chr. G. (s. Aere).

Jochschwellen, sind solche Schwellen, in welche die Pfähle eines Brückenjoches (Jochpfähle), sobald wegen vorhandenen felsigen Grundes keine Einrammung stattfinden kann, eingezapft werden müssen.

Jochspannung, nennt man nicht blos den zwischen zwei Brückenjochen befindlichen Raum, sondern auch die im Brückenjoche selbst ruhenden Stützbänder der Brückenbalken.

Jöcher, heißen in den Schachten die aus 4 Stück Hölzern zusammengelatteten Gevierungen von gleicher Höhe und Weite, als die Schachte selbst haben. An diesem J. bemerken die Markscheider gewöhnlich den Punkt, wo sie anfangen, den Fall eines Ganges zu messen.

Johannistag (Chronol.), ist ein in dem Kalender der Christenheit stets auf den 24. Juni fallender Festtag.

Jomada posterior (Chronol.), heißt bei den Arabern der 6. Monat im Jahre, welcher 29 Tage hat.

Jomada prior (Chronol.), heißt bei den Arabern der 5. Monat im Jahre, welcher 30 Tage hat.

Jonische Gewichte und Maße (Metrol.). Man bedient sich des Venetianischen Schwer- und Leichtgewichtes; 1 Centinajo

Digitized by Google

(Centner) à 100 Pfund Schwergewicht; 1 Centinajo Salz (= 4000 Pfund Schwergewicht) à 30 Sacchi à 2 Mozzette; endlich 1 Migliajo = 1000 Pfund Schwergewicht. — Als Längenmaß gilt der Fuß (Piede) = 154,818 Par. Linien; 1 Braccio (Elle) = 306,118 und für Seidenzeuge = 285,710 Par. Linien. Das Feldmaß iſt die Misura (der Bacile) = 12,197 Aren und hat 400 □Paſſi; ferner iſt 1 Moggio = 8 Bacili (Miſure), 1 Miſura Wein = 3 Zappada. Eine große Verſchiedenheit aber herrſcht wegen der Hohlmaße. 1) Auf Paro und Corfu: 1 Moggio (Getreidemaß) à Misure (1 Miſ. = 21,053 Lit.); 1 Barile (Weinm.) à 4 Giarre (Krüge) à 32 Quartucci, der Barile hält 168,421 Lit.; die Giarra (Oelm.) à 6 Miltri à 4 Quartucci. 2) Auf Zante: 1 Bacile (Getreidem.) = 44,05 Lit.; 1 Barile Weinm. (= 66,714 Lit.) à 3 Giarre à 3 Lire (oder à 40 Quartucci) und 1 Barile Oelm. hat 46 Quartucci. 3) Auf Cephalonia: 1 Bacile Getreidem. = 49,332 Lit.; 1 Barile Weinm. (gleich dem auf Corfu) à 6 Secchj à 12 Boccali à 2 Quartucci; 1 Barile Oel hat 9 Paggliazzi. 4) Auf Santa Maura: 1 Cado à 8 Crivelli, 4 Cadi = 3 Moggi von Corfu; 1 Barile Weinm. (wie auf Corfu) iſt in 6 Stamni zu 22 Quartucci und 1 Barile Oelm. in 7 Stamni à 3 Succali getheilt. 5) Auf Ithaka: 1 Moggio à 5 Bacili (gleich dem auf Corfu); der Barile Weinm. iſt gleich dem auf Cephalonia, ſo auch der Barile (Oelm.), der in 13 Paggliazzi getheilt wird. 6) Auf Cerigo: 1 türkiſcher Kilo (Getreidem.) = 1 Bacile auf Ithaka; der Barile (Weinm.) iſt gleich dem auf Corfu, hat aber 30 Bozie à 2 Agastere; der Barile (Oelm.) hat 24 Bozie (1 Bozie = 1 Bozie Weinm.).

Joniſche Säulenordnung (Archit.), ſ. Säulenordnung.

Journal (bei der kaufm. Buchhaltung). Dieſes Buch iſt nächſt dem Hauptbuche, welches unmittelbar daraus gebildet wird, das vornehmſte der Buchhaltung, und deſſen Haltung (Führung) von mehrern Staaten geſetzlich geboten. Daſſelbe hat, wenn es ſorgfältig und ordentlich geführt iſt, bei vorkommenden Streitfällen Beweiskraft vor Gericht. (Bei der einfachen Buchhaltung ruht der Beweis gewöhnlich auf dem Hauptbuche; bei der doppelten aber hauptſächlich auf dem J.). Das J. wird dadurch gebildet, daß die Geſchäftsvorfälle aus dem Memorial (ſ. d.) und dem Caſſabuche, zwar kurz, aber doch mit der erforderlichen Deutlichkeit, auf daſſelbe gebracht (übertragen) werden, oder auch blos aus dem Memorial, ſobald dieſes die Caſſaposten mit enthält. Dieſes Uebertragen kann nun auf zweierlei Art ſtattfinden, nämlich 1) entweder ſo, daß es Tag für Tag geſchieht und alſo das J. das iſt, was ſein Name beſagt, nämlich ein Tagebuch. In dieſem Falle aber iſt es dann weiter nichts, als eine bloße Reinſchrift des Memorials oder eine beſſere Abfaſſung der Memorialpoſten, und könnte daher auch ganz in Wegfall kommen, ſobald es Zeit und Umſtände immer geſtatteten, das Memorial gleich ordentlich zu führen, d. h. jeden Poſten gehörig abgefaßt und mit ſauberer Schrift von einer Hand in daſſelbe einzutragen. Oder 2) ſo, daß man alle während des Monats vorgefallene Geſchäfte von gleicher Art, d. h. die unter gleiche Rubrik gehörenden Geſchäfte, zuſammenſtellt oder die

Digitized by Google

Journalposten bei denjenigen Contos, wo dieses möglich ist, summarisch bildet, um so die Uebertragung vom Journal auf's Hauptbuch zu vereinfachen. Gesetzt, es wären in einem Monate 8 Debitoren an Waaren-Conto, so würde es heißen:

Folgende 8 Debitoren
An Waaren-Conto Thlr. 6972. 8 Ngr.

und nun folgten die einzelnen Debitoren nach Namen und Ort und unter kurzer Angabe dessen, wofür sie schuldig geworden sind, nebst dem Betrage bei einem Jeden. Das Waaren-Conto wird nun in einer Zeile auf dem Hauptbuche für die genannte Summe Haben (creditirt), und jeder Debitor auf seinem Conto daselbst für seinen Betrag Soll (debitirt). Da wir hier nicht weiter auf die betreffende Sache eingehen können, das Ganze aber nur erst durch gegebene (fingirte) J., wie solche in den Lehrbüchern der kaufm. Buchhalterei mitgetheilt werden, völlig deutlich wird, so verweisen wir deshalb auf die unter Buchhaltung angeführten Schriften. 18.

Jovilabium (Astron.), ist ein von Cassini erfundener Apparat, in manchen Fällen, wo es nur auf eine beiläufige Bestimmung abgesehen ist, statt der Berechnung der Jupiterstrabanten-Verfinsterungen dieselben auf mechanische Weise zu bestimmen. Das J. besteht aus 4 kreisrunden Scheiben von dünner Pappe, welche sich um ein gemeinschaftliches Centrum drehen lassen. Dieses Centrum nun bedeutet den Jupiter, die Umfänge der 4 Pappscheiben aber die Bahnen seiner Monde. Das Ganze ist von einem, die Ekliptik vorstellenden, Ringe eingeschlossen, und die Umkreise der 4 Bahnen selbst sind nach der täglichen Bewegung eines jeden Mondes um den Hauptplaneten eingetheilt. Soll nun die Stellung der Monde für eine gegebene, bestimmte Zeit mittels des J. ermittelt werden, so muß man erstlich die, aus dem Jupiter gesehene, Länge eines jeden Mondes aus den Tafeln suchen und ihr gemäß das, diesen Mond vorstellende, Merkmal auf dem Umfange seiner Bahn so weit verschieben, bis es, vom Mittelpunkte aus gerechnet, diese Länge in der Ekliptik hat. Dann muß man aus den Tafeln den geocentrischen Ort des Jupiters suchen, und auf den, mit diesem Orte übereinstimmenden, Punkt der Ekliptik die, um das Centrum drehbare, Regel einstellen. Nun hat man die senkrechte Entfernung des Trabanten von der Kante der erwähnten Regel zu messen, und von dem Mittelpunkte eines beliebig kleinen, den Jupiter vorstellenden, Kreises auf die eine oder die andere Seite aufzutragen, so ist hierdurch endlich der, von der Erde aus wahrgenommene, Stand des betreffenden Trabanten ziemlich richtig gefunden.

Irdische Zeichen (Astrol.), waren die Himmelszeichen Stier ♉, Jungfrau ♍ und Steinbock ♑.

Irdisches Dreieck, nannten die Sterndeuter den Inbegriff der irdischen Zeichen (s. d.).

Irreguläre Befestigung (Fortif.). Bei dem Gegensatze davon, der regulären Befestigung, sind alle gleichnamigen Linien und Winkel gleich, wie z. B. bei den Citadellen von Straßburg und Lille es der Fall ist; bei der halbregulären Befestigung erhält die im Allgemeinen regel-

Digitized by Google

mäßige Anlage einige Veränderungen, wie es gerade vom Terrain erfordert wird. Die i. B. hingegen kennt keine bestimmte Construction ihrer Werke, sondern legt sie so, wie es mit dem Terrain und dem Zwecke der Anlage übereinstimmt. Hieraus ersieht man, daß Befestigungen in freier Ebene, oder auf flach geböschten Kuppen (2 bis 3 Grad) meist regelmäßig, die auf etwas durchschnittenem aber ebenem Boden halb regelmäßig, die hingegen, wo Höhen dazu gezogen sind, fast stets unregelmäßig sein werden. Diese Unterschiede sind so in der Natur der Verhältnisse begründet, daß es zu allen Zeiten eine unregelmäßige B. gegeben hat, bei der indessen das gewählte System jederzeit durchleuchtete. Vor Vauban verzichtete man oft auf ein günstiges Terrain, um nur nicht zum Aufgeben der Regelmäßigkeit gezwungen zu sein; selbst Vauban baute noch sehr regelmäßig. Ist dieses bei den Bastionärsystemen im Allgemeinen schon von der Construction bedingt, und erfordert die complicirte Zusammenstellung der Linien eine gewisse Regelmäßigkeit der Anlage, um nicht einem geschickten Feinde Blößen zu geben, die einer schwachen Besatzung gefährlich werden können — so fällt dieser Grund der größern Regelmäßigkeit bastionirter Festungsumrisse doch bei andern Systemen vollkommen weg und die Leichtigkeit, mit der sich diese Systeme (besonders das Caponièresystem) dem Terrain anpassen lassen, ist kein geringer Grund ihrer allgemeinern Verbreitung geworden. Wo man häufig sich in Verlegenheit sieht, und nicht weiß, wie es möglich sein soll, ein Bastion zu construiren, da erbaut sich leicht ein Wall, dessen angriffsfähige Theile casemattirt werden — also sich selbst direct vertheidigen — und der Graben ist breit genug, um hier oder dort die Anlage einer tüchtigen Caponière zu gestatten, deren Größe um so geringer zu sein braucht, je schwieriger die Annäherung des Feindes durch das Terrain gemacht wird. Die in eine bestimmte Form gezwängten Bergforts haben niemals großen Widerstand geleistet, während die frei gelassene B. solche Punkte nur dem Hunger zugänglich ließ. Beispiele für unregelmäßige B. sind: Gibraltar, die Forts St. Irenée und Loyasse bei Lyon, der Mont-Valerien bei Paris — hier hat die festgehaltene bastionirte Umrißform enorme Erdbauten nöthig gemacht, ohne irgend mehr zu erzielen, als man auf andere Weise eben auch erlangt hätte — und die Forts um Coblenz und Mainz, unter welchen der Ehrenbreitenstein, das Weissenauer Lager und die Carlsschanze besonders bemerkenswerth sind (letztere bei Mainz). — 1.

Irreguläre Festungswerke (Fortif.), sind solche, welche aus ungleichartigen Linien und Winkeln bestehen, und bei deren Anlage mehr die weise Benutzung des vorhandenen Terrains, als die bloße, oft unnütze Regelmäßigkeit der Linien (s. d. vor. Art.) berücksichtigt ist.

Isidomon (Bauk.), nannten die Griechen und Römer eine Quadermauer aus Steinen von gleicher Länge oder aus solchen Steinen, die in abwechselnden Läufern und Bindern so gelegt wurden, daß waagerechte und gleich hohe Schichten entstanden. Unsere jetzigen Mauern aus gebrannten Steinen könnte man demnach ebenfalls I. nennen.

Digitized by

Isobarometrische Linien, nennt man diejenigen Linien, welche sämmtliche Orte der Erdoberfläche mit einander verbinden, an welchen die mittlere Differenz der monatlichen Extreme der Barometerstände von gleicher Größe ist. Diese mittlere Differenz kann von 1 bis 16 Par. Linien anwachsen, welches Wachsen ziemlich proportional dem Zunehmen der geographischen Breite ist, da die Barometeroscillationen am Aequator am schwächsten, dagegen an den beiden Polen am stärksten sind.

Isochronismus (Horol.), heißt die völlige Gleichheit der Dauer aller Schwingungen des Pendels einer Pendeluhr oder der Unruhe einer Federuhr (Chronometer). Soll nämlich eine gute Uhr ihren Zweck, die Zeit genau zu messen, wirklich ganz erreichen, so müssen, ist einmal der Gang der Uhr regulirt, fortan alle Schwingungen des Pendels oder der Unruhe stets von gleicher Dauer, d. h. isochron sein. Diese Bedingung wird jedoch nur erfüllt, wenn dort die Länge des Pendels unveränderlich und hier die Größe des Schwungrades der Unruhe dieselbe bleibt. Leider aber wird, wie bekannt, die Erfüllung dieser wichtigen Bedingung durch den Einfluß der Temperatur fortwährend mehr oder minder erschwert, weil die Wärme alle Körper ausdehnt, die Kälte hingegen sie zusammenzieht. Man muß daher die Compensation, d. h. diejenige Vorrichtung anbringen, wodurch der gestörte I. wieder hergestellt wird; s. Chronometer und Compensationspendel. — Aus der höhern Geometrie ist bekannt, daß die Cykloide die merkwürdige Eigenschaft hat, daß ein schwerer Körper alle Bogen derselben in gleicher Zeit durchläuft, weshalb man die Cykloide auch die tautochronische Curve nennt. Huygbens (Horolog. Oscill.) hat dies entdeckt und Bernoulli (Acta Erudit.) zuerst richtig nachgewiesen. Lahire giebt in seiner Mécan. Propos. 120. p. 421 einen unrichtigen Beweis. Ein Uhrpendel mit sogenannter Messerschneide muß, Friction und Temperatur unberücksichtigt gelassen, gleichdauernde Schwingungen machen, sobald der senkrechte Durchschnitt der Pfannenfläche, auf welcher sich die Messerschneide hin- und herbewegt, genau eine Cykloide ist.

Isodynamische, isogonische und **isoklinische Linien.** Bekanntlich ist im Allgemeinen sowohl die Intensität des Erdmagnetismus, als auch die Abweichung und die Neigung der Magnetnadel an jedem Orte der Erde verschieden; es giebt aber eine Reihe von Oertern, in denen die Intensität gleich sein wird, eben so eine Reihe von Oertern, wo die Abweichung und endlich auch, wo die Neigung gleich ist. Zieht man nun durch alle die Punkte auf der Erdoberfläche, in denen der Erdmagnetismus gleiche Intensität hat, Linien, so heißen diese isodynamische Linien; verbindet man gleicherweise alle Punkte gleicher Abweichung der Magnetnadel, so erhält man die isogonischen Linien; und wenn man eben so die Punkte gleicher Neigung verbindet, so entstehen die isoklinischen Linien. Alle diese Curven sind stetig. Man findet sie verzeichnet in dem Atlas des Erdmagnetismus von Gauß und Weber, 1840. Man vgl. den Art. Magnetismus Zustand der Erde. 8.

Isomerisch, s. v. a. gleichgetheilt.

Isoperimetrisch, bedeutet: von gleichem Umfange.

Italienische Baukunst. Ihre Begründung verdankt man dem Filippo Brunelleschi und dem Leon Battista Alberti. Die römischen Säulenordnungen wurden, wiewohl mit mancherlei Abänderungen, von ihrer Zeit an ausschließlich angewendet; die großartige Anordnung, die hohen Stockwerke, die verhältnißmäßig kleinen Thüren und Fenster, wodurch große Massen erzeugt wurden, die Profilirungen der Gesimse und die Verbindung der Säulen mit Gewölben und Bogen, die einfache Disposition in den Grundrissen u. s. w. zeichnen den Styl vortheilhaft aus, obschon er alle Mängel des spätern römischen Styls trug. — Der Mittelpunkt dieses Fortschreitens in der Architektur war vorzüglich Florenz. — Die schönste Ausbildung und höchste Blüthe aber erreichte der italienische Baustyl mit dem Anfange des 16. Jahrhunderts zu Rom unter den Päpsten Julius II. und Leo X.; sie ist in Bezug auf Anordnung und Anlage des Ganzen eine nützliche Schule für die künstlerische Ausbildung der jetzigen Architekten. Eine besondere Richtung nahm die i. B. zu Ende des 16. Jahrhunderts unter Vignola, Paladio und Scamozzi. Die Säule wurde nun zum wesentlichsten Theile der Architektur erhoben, nicht selten mit Vernachlässigung des wahren Bedürfnisses und der Uebereinstimmung mit den übrigen Gebäude-Theilen. Von dieser Zeit an artete indessen die i. B. in Ueberladungen und bizarre Zusammenstellungen aus, welche durch die Bauwerke von Lorenzo Bernini und Francesco Borromini in Rom nur befördert wurden. S. hierüber Gutensohn und Thürmer, Denkmäler und Verzierungen der Baukunst in Rom aus dem 15. und 16. Jahrhundert, 1832; Rumohr, italienische Forschungen, 3 Bände 1827; Percier et Fontaine, Choix des plus célèbres maisons de plaisance de Rome et de ses environs, Paris 1809 u. s. w.

Italienische Befestigung (Fortif.). Sie enthält die Anfänge des Bastionärumrisses, und ist deshalb in geschichtlicher Beziehung merkwürdig. An den Endpunkten der langen Polygonseiten waren kleine Bollwerke angesetzt, deren doppelte Flanken den Graben bestrichen. Häufig war in der Mitte der langen Courtine noch ein Werk vorgeschoben, die piazza forma, das die Gestalt eines niedern Bastions, die Functionen aber die einer Caponière hatte. — Selten nur hatten die Festungen ein Glacis, niemals Außenwerke. — Unverändert ging diese Befestigung nach Spanien über, wo noch jetzt die meisten Festungen die hohen Steinwälle der italienischen Bauweise zeigen. Micheli san Micheli baute zuerst 1525 bei Verona einen bastionirten Wall. Bald aber erkannte man die Schwäche dieser Festungen, und so traten denn viele Kriegsbaumeister auch als Schriftsteller auf, und hinterließen den spätern Ingenieurs einen großen Schatz von Ideen, deren Quellen jedoch von letztern meist verschwiegen worden sind. Besonders ausgezeichnet ist das Werk von Mazechi, das in einigen wenigen Exemplaren in Europa existirt; die Kupfertafeln sollen noch in der Bibliothek des Escurial liegen. Nähere Nachrichten über diese umfängliche Literatur in Hoyer's Geschichte der Kriegskunst. 1.

Digitized by Google

Italieniſche Gewichte und Maße (Metrol.). Nur in einigen italieniſchen Staaten giebt es genau beſtimmte Gewichts- und Maßſyſteme, und es fehlt überhaupt in Italien in dieſer Hinſicht noch immer an einer gewiſſen Regulirung und polizeilichen Ueberwachung. Es iſt daher ſehr ſchwer, mit dem italieniſchen Maß- und Gewichtsweſen in's Reine zu kommen. Wir begnügen uns daher, Muncke's Mittheilungen in Gehl. Phyſ. W. n. A. VI. 1384—1387, wo auch die wichtigſten Quellen angegeben ſind, hier größtentheils aufzuſtellen. A) Turin. Als Gewicht dient die Libbra à 25 einen Rubbi à 12 Once; die Oncia iſt in 8 Ottari, der Ottaro in 3 Denari, der Denaro in 24 Grani, der Grano in 24 Granotti getheilt; 1 Libbra = 368,8445 Grammen. Noch beſteht die Libbra Medicinalgewicht (= 307,37 Grammen) mit der gewöhnlichen Eintheilung in 12 Once, 8 Dramme, 3 Scrupoli und 20 Grani; die Marca (von 8 Once) = 245,8963 Grammen. Das Längenmaß iſt der Piede liprando (= 0,51377 Meter) à 12 Once; die Oncia wird in 12 Punti, der Punto in 12 Atomi getheilt. Der Piede manuale (von 8 Once) = 0,34251 Meter, die Pertica (Ruthe) zum Feldmaß = 6,1652 Metern, die Giornata (à 100 Tavolo) = 38,0096 Aren. Als Flüſſigkeitsmaß dient die Brenta (10 = 1 Carro); die Brenta von 36 Pinte, die Pinta von 2 Boccali, der Boccale von 2 Quartini, und es iſt die Brenta = 49,28468 Litern. Als Fruchtmaß dient der Sacco (= 115,028 Liter) von 5 Emine (die Emina zu 8 Coppi), der Coppo von 24 Cucchiari. B) Mailand. Hier iſt mittels der Verordnung vom 27. October 1803 das franzöſiſche Maßſyſtem, aber mit italieniſchen Namen eingeführt worden, während im gemeinen Leben das ältere beibehalten iſt. Es genügt daher blos, die italieniſchen Namen anzuführen, nämlich Metro = Meter, Palmo = Decimeter, Dito = Centimeter, Atomo = Millimeter; Libbra = Kilogramm, Oncia = Hektogramm, Groſſo = Dekagramm, Denaro = Gramm, Grano = Decigramm; der Quintale hat 100 Libbre. Ferner Soma = Hektoliter, Mina = Dekaliter, Pinta = Liter, Coppo = Deciliter. C) Neapel. Zum gewöhnlichen Wiegen dient die Libbra à 12 Once, die Oncia à 30 Trappeſi, der Trappeſo à 20 Acini (die Libbra = 320,759 Grammen). Für ſchwerere Sachen dient der Rotolo (= 890,997 Gramme) und der Cantaro à 100 Rotoli. Als Normallängenmaß dient der Palmo (= 0,26367 Meter) à 12 Once von 5 Minuti zu 2 Punti, die Canna iſt = 8 Palmi. Für Flüſſigkeiten dient der Carro von 2 Botti, 1 Botti à 12 Barili, der Barile à 60 Caraffe. Der Barile gleicht 43,6216 Litern, die Caraffa alſo 72,7027 Centilitern; im Kleinverkauf hält ſie jedoch nur 60,0419 Centiliter und das Quarto Oelmaß 61,9534 Centiliter. Als Fruchtmaß dient der Tomolo = 55,234 Litern von 4 Quarti, der Quarto à 6 Miſure. D) Toscana. Als Normalgewicht dient das Pfund oder die Libbra uniforme Toscana, welche als Handels-, Silber- und Medicinalgewicht gilt und 339,542 Gramme ſchwer iſt; ſie hat 12 Once, 1 Oncia 24 Denari, 1 Denaro 24 Grani, 1 Dramma 3 Denari oder Scrupoli, deren 8 auf eine Oncia gehen. Das geſetzliche Längenmaß iſt der Braccio da panno = 0,58366 Meter, welcher in 20 Soldi à 12 Denari getheilt

Digitized by Google

wird; der Paſſetto = 12 Bracci. Das Normalmaß für Flüſſigkeiten iſt der Barile (= 45,584 Liter), welcher beim Weine in 2 Mezzo barili, jeder zu 10 Fiaſchi, der Fiaſcho zu 4 Mezzette, die Mezzetta zu 2 Quartucci getheilt wird. Beim Oele hat der Barile (= 33,429 Liter), 2 Mezzobarili, jeden zu 8 Fiaſchi, der Fiasco zu 4 Mezzetto. Das Fruchtmaß iſt der Stajo von 2 Mine à 2 Quarti à 8 Mezzetto oder 16 Quartucci; der Stajo = 24,36286 Liter. E) Rom. Für den Handel, das Silber und die Medicinalwaaren iſt nur einerlei Gewicht gebräuchlich, aber mit einigen abweichenden Eintheilungen. Das Handels- und Silbergewicht, die Libbra Romana, enthält 12 Once, 288 Denari oder 6912 Grani, und gleicht 339,121 Grammen; es giebt ferner drei verſchiedene Centner oder Cantaro, nämlich von 100 Pfund, 160 und 250 Pfund. Das Medicinalpfund hat 12 Once à 8 Dramme oder 24 Scrupoli (576 Grani). Als Normalmaß gilt der Piede Romano = 0,297895 Meter, die Canna mercantile iſt 1,99 Meter groß und wird in 8 Palmi oder 24 Parti getheilt; die Canna der Feldmeſſer (= 2,234 Metern) hat 10 Palmi à 12 Once à 5 Minuti oder 10 Decimi. Für Flüſſigkeiten dient gleichfalls der Barile, welcher beim Weine 32 Boccali und 128 Fogliette enthält und 58,3416 Liter groß iſt; Halbirungen ſind bei dieſen Maßen gleichfalls in Gebrauch und 16 Barili machen ein Botta. Beim Oele enthält der Barile (= 57,481 Liter) 28 Boccali, 112 Fogliette und 448 Quartucci. Außerdem giebt es für den Verkauf im Großen die Soma (= 164,23 Liter) von 2 Pelli oder Maſtelli, von 20 Cugnatelle und 80 Boccali. Als Kornmaß dient der Rubbio (= 294,46 Liter) à 4 Quarte oder à 22 Scorzi und 88 Quartucci oder auch à 12 oder 16 Stari. Zu Bologna wird faſt eben ſo wie zu Rom Gewicht und Maß gebraucht.

Italieniſche Stunden, heißen diejenigen Stunden, welche, wie z. B. in Italien, von einem Sonnenuntergang an bis zum nächſten von 0 bis 24 in einem fort gezählt werden, weil man in Italien den Tag mit Sonnenuntergang beginnt. Dieſe Eintheilung und Zählungsweiſe führt nicht geringe Unbequemlichkeiten für's öffentliche Leben mit ſich. Dort fällt nämlich um die Mitte des Monates Juli der Sonnenaufgang in die 8., der Mittag in die 16. i. St., in der Mitte der Monate März und September aber der Aufgang der Sonne in die 12. und der Mittag in die 18. i. St. Es fallen alſo in Italien (auch in China) die Zeitpunkte für die täglichen Verrichtungen nach und nach in andere Stunden. — Die Juden und Athenienſer fingen den Tag ebenfalls mit Sonnenuntergang, die Babylonier aber mit Sonnenaufgang an.

Italieniſches oder **griechiſches Dach** (Bauk.), ſ. Dach.

Jubilate (Chronol.), im Kalender der Chriſtenheit der 3. Sonntag nach Oſtern, zwiſchen den Sonntagen Misericordias Domini und Cantate. Er fällt in die Zeit vom 12. April bis zum 16. Mai.

Juchart, Jauchart (Metrol.), ein namentlich am Rheine und in der Schweiz gebräuchliches Feldmaß von verſchiedener Größe und Eintheilung.

Digitized by Google

Judica (Chronol.), im Kalender der Christenheit der 2. Sonntag vor Ostern, zwischen den Sonntagen Lätare und Palmsonntag. Bei den Katholiken heißt er fünfter Fastensonntag oder auch schwarzer Sonntag. — J. fällt in die Zeit vom 8. März bis zum 11. April.

Jüdische Maße. Diese sind verhältnißmäßig sehr genau bekannt, weil sie meistens in der heiligen Schrift vorkommen und daher frühzeitig die Commentatoren zu nähern Bestimmungen veranlaßten. Es versteht sich von selbst, daß sie insgesammt von den Aegyptiern entlehnt wurden, allmälig aber rücksichtlich ihrer Größe eine Veränderung erlitten. Jomard giebt in den zu seinem „Recueil d'Obs." gehörigen Tabellen No. VI. eine gewiß hinlänglich vollständige Uebersicht. — Die Tagereise war eine Strecke von 200 ägyptischen Stadien, und betrug also 200 × 184,72 oder 36944 Meter. — Die Meile der Juden betrug 7,5 Stadien oder 1108,33 Meter. — Das hebräische Stadium betrug 147,78 Meter, die Ruthe, welche zum Messen des Feldes bestimmt war, enthielt drei solcher Schritte, wonach die Meilen gemessen wurden, oder 6 Ellen, und kam also 3,325 Metern gleich. — Der Schritt, oder die doppelte Elle, war eine gewisse Normalgröße, deren gerade 1000 auf eine Meile gerechnet wurden, wie dies besonders auch bei den Römern geschah, und seine Größe betrug sonach 1,108 Meter. Sonst galt bei den Juden der einfache Schritt so viel als die legale Elle, deren 2000 auf die Meile gingen, und welche also 0,5541 Meter gleich zu setzen ist. — Der legale Fuß war einer der größten im Alterthume und betrug 0,3674 Meter; außerdem aber gab es einen, dem ägyptischen ganz gleichen von 0,2771 Meter Länge. Endlich waren die kleinern Maße denen bei andern Völkern im Wesentlichen gleich, als die Palme = 0,0924 Meter, der große oder Doppelzoll = 0,0462 und der einfache = 0,0231 Meter.

Jüdischer Kalender (Chronol.), s. Kalender.

Jüdisches Jahr (Chronol.), s. Jahr.

Juli (Chronol.), der 7. Monat in dem Kalender der Christenheit. Er hat stets 31 Tage und fällt bald nach dem Anfang des Sommers. Der J. ist der ehemalige Monat Julius (s. d.) der Römer.

Julianische Epakte (Chronol.), s. Epakte.

Julianische Periode (Chronol.), von Joseph Scaliger eingeführt und nach seinem Vater Julius Scaliger benannt; ist ein Zeitraum von 7980 Julianischen Jahren, welche Zahl das Product aus dem Sonnenzirkel 28, dem Mondzirkel 19, und der Indiction 15 ist. Sie fängt mit dem Jahre 4713 vor Christi Geb. an, in welchem in der That jeder drei Zirkel gleich der Einheit war, und man hat daher $x = C + 4713$.

Julianischer Kalender (Chronol.), s. Kalender.

Julianisches Jahr (Chronol.), s. Jahr.

Julius (Chronol.), war bei den Römern anfangs der 5. Monat, weshalb er Quintilis hieß. Nach der Verbesserung des römischen Kalenders durch Julius Cäsar ward er der 7. Monat und J. genannt.

Digitized by Google

Jungfrau (Astrogn.), das 6. Sternbild des Thierkreises, wird mit Flügeln abgebildet, und hält in der einen Hand eine Kornähre. Es ist ein großes Gestirn, und erstreckt sich der Länge nach von 26° ♍ bis 6° ♎. Gleich im Anfange desselben, beim Halse der Jungfrau, nicht weit vom Löwen, ist der erste Punkt der Waage oder der Herbst-Aequinoctialpunkt; der Aequator geht daher durch den nördlichen, und die Sonnenbahn durch den südlichen Theil der J. Flamsteed rechnet zur J. 110 Sterne.

Juni (Chronol.), ist der 6. Monat in dem Kalender der Christenheit. Er hat stets 30 Tage und in ihm beginnt der Sommer.

Junius (Chronol.), war bei den Römern und noch jetzt in dem Julianischen Kalender (der Griechen und Russen) der 6. Monat im Jahre. Der J. hatte stets 30 Tage.

Juno (Astron.), ist einer der sogenannten 4 neuen Planeten, von Harding zu Lilienthal bei Bremen den 1. September 1804 Abends 10 Uhr bei 93 und 98 Piscium (nach Bode) als Stern 8. Größe entdeckt. Die Bahn der J. liegt zwischen den Bahnen des Mars und Jupiter, und als die genauesten Elemente der Junobahn werden jetzt folgende angenommen:

Epoche oder mittlere Länge 1831 Juli 23. Berlin mittlerer Mittag					74°	39′ 43″,6
Halbe große Axe (551680000 geographische Meilen)						2,6695
Logarithmus derselben						0,426424
Excentricität						0,2556
Excentricitätswinkel					14°	48′ 24″,2
Länge des Perihels					54	17 12,7
Länge des aufsteigenden Knotens .					170	52 34,5
Mittlere Anomalie					20	22 30,9
Neigung der Bahn					13	2 10,0
Umlaufszeit, siderische	4 J.	132 T.	1 St.	36 M.		
„ „ tropische	4 J.	131 T.	19 St.	8 M.		
„ „ synodische . . .	4 J.	108 T.	16 St.			

Schröter und Herschel stimmen hinsichtlich der, aus ihren Beobachtungen gezogenen, Resultate über die Größe der J. nicht sehr mit einander überein; selbst in der neuesten Zeit weiß man noch nichts mit Zuverlässigkeit von dem wahren Durchmesser dieses Planeten, wenn gleich dieser keine so dichte, ihn nebelähnlich umgebende, Atmosphäre wie die Ceres und Pallas hat. Eben so unbekannt ist die Dauer der Rotationszeit, die, wegen der außerordentlichen Kleinheit der J. und der übrigen 3 neuen Planeten aus Beobachtungen natürlich nicht hergeleitet werden kann. Doch schließt man nach Analogie auf die Existenz einer Rotation bei diesen 4 Planetoiden. Auch andere Bestimmungen von ihnen, wie z. B. die der Masse, Dichtigkeit u. s. w. sind und bleiben unbekannt. — Die Astronomen bezeichnen die J. mit ⚳.

Jupiter (Astron.), ist einer der obern Planeten, welcher sich durch ein schönes, weißes Licht auszeichnet, und nur der Venus an Glanz

Digitized by Google

nachſteht. — Nach den neueſten Beobachtungen und Berechnungen (Baily, Astron. Tables und Hanſen, in Schumacher's Jahrbuche 1837) ſind die Elemente ſeiner Bahn:

Halbe große Are	=	5,202767 (die der Erdbahn = 1)
	=	107521000 geographiſche Meilen
Excentricität	=	0,048162 (für das Jahr 1800)
	=	5183000 geographiſche Meilen
Säculare Aenderung derſelben	=	+ 0,0001535
Sideriſche Umlaufszeit	=	11 J. 314 T. 20h 2′ 7″
		(1 J. = 356¼ mittl. Sonnentage)
Neigung der Bahn	=	1° 18′ 51″,6 (für 1800 Jan. 1.)
Säculare Aenderung derſelben	=	— 23″,0
Länge d. aufſteigenden Knotens	=	98° 25′ 45″ (für 1800 Jan. 1.)
deſſ. ſideriſche Säcularänderung	=	— 1590″
„ tropiſche „ „	=	3432″
Länge des Perihels	=	11° 7′ 38″,0 (für 1800 Jan. 1.)
deſſ. ſideriſche Säcularänderung	=	665″
„ tropiſche „ „	=	5687″

Ueberdies ſind noch folgende Angaben (für 1800 Jan. 1. giltig) zu bemerken:

Umlaufszeit in mittlern Sonnentagen	ſideriſche	=	4332,5848
	tropiſche	=	4330,5932
	ſynodiſche	=	398,9000
mittl. tägliche tropiſche Bewegung		=	0° 4′ 59″,3
Epoche oder mittlere Länge		=	81 54 48,6
größte Mittelpunktsgleichung		=	5 31 13,6
Rectaſcenſion des aufſteig. Knotens		=	3 17 12
Neigung d. Bahn gegen d. Aequator		=	23 18 28
ſcheinbarer Durchmeſſer von der Erde aus	kleinſter	=	30″,0
	mittlerer	=	38,4
	größter	=	46,0
wahrer Durchmeſſer		=	11,225 (der der Erde = 1)
		=	19307 geographiſche Meilen
Volumen		=	3759924980000 Cubikmeilen
Maſſe		=	$\frac{1}{1054}$ der Sonnenmaſſe
Dichtigkeit		=	0,24 der der Erde
Schwerkraft		=	2,69mal größer als die d. Erde
Rotation		=	0,4135 mittl. Sonnentagen
		=	9h 55′ 26″,4
Entfernung von der Sonne, kleinſte		=	102338000 geographiſche Meilen.
größte		=	112704000

Was die ſcheinbare Bewegung des J. betrifft, ſo iſt dieſe, wie bei allen obern Planeten, um die Zeit der Oppoſition rückläufig, und dieſe retrograde Bewegung dauert 119 Tage, während welcher J. einen Bogen von 10° zurücklegt. Da J., der von den Aſtronomen mit 4 bezeichnet wird, der größte Planet iſt, ſo übt er auf den Lauf der ihm benachbarten 4 neuen Planeten einen bedeutenden Einfluß aus. Es haben alſo umgekehrt die Störungen der letztern ein ſchönes

Digitized by Google

Mittel an die Hand des rechnenden Astronomen gegeben, die Masse des J. sehr sicher zu bestimmen. Der obige Werth von $\frac{1}{1054}$ der Sonnenmasse ist auf diese Weise gefunden worden. Man vergleiche deshalb Jahn's Geschichte der Astronomie I. Theil. Wir müssen auch noch der Flecken gedenken, welche sich auf dem J. öfters zeigen. Dieselben beweisen, daß dieser Planet sich um seine Axe in einer sehr kurzen Zeit dreht. Ein Punkt des Jupiteräquators legt in einer Zeitminute nahe 100 Meilen, folglich 27 Mal mehr als ein Punkt des Erdäquators zurück. Diese Zeitdauer ist für einen so großen Planeten eine außerordentlich kurze, und man hat berechnet, daß die Rotationsbewegung nur unbedeutend langsamer als die Bewegung der Revolution ist. Eine Folge hiervon ist die äußerst starke Abplattung der Jupiterskugel, welche aber zur Zeit noch nicht ganz genau bestimmt ist. Gewöhnlich wird sie zu $\frac{1}{13}$ bis $\frac{1}{17}$ angesetzt. Dagegen bildet die Ebene des Jupiteräquators mit der Ebene seiner Bahn nur den kleinen Winkel von $3\frac{1}{10}°$, daher diese Neigung etwas über 7 Mal geringer als die des Erdäquators ist. Als eine Folge hiervon wird sich für die Oberfläche des Planeten eine sehr unbeträchtliche Differenz der Jahreszeiten, so weit diese vom Stande der Sonne abhängen, herausstellen, zumal auch die Excentricität der Bahn nur mäßig ist. Selbst der, in 60° jovicentrischer Breite stattfindende, sehr geringe Unterschied von 35′ 54″ der kleinsten und größten Tageslänge auf dem J. trägt hierzu viel bei; denn er ist im Verhältniß zur Tageslänge überhaupt etwa 8 Mal geringer als auf der Erde, und Tage, welche eine oder mehrere Rotationsperioden umfassen, kommen erst ganz nahe bei den Polen vor. — Auf dem gelblichen Grunde der Jupiterscheibe ziehen sich graue oder braungraue, dem Aequator des Planeten parallel laufende, Streifen hin, und zwar fast immer zwei, zwischen welchen der Aequator in einer schmalen Zone liegt. Sie gehen übrigens stets um die ganze Kugel herum. Man sieht die Streifen gemeiniglich nach den Rändern zu matt und unbestimmt verbleichen. Giebt es mehrere Streifen, so werden diese nach den Polen immer matter und schmaler, scheinen auch nicht um die ganze Kugel herum zu gehen. Eben so kann man einen wirklichen Jupitersflecken nicht bis zum Rande der Jupiterscheibe sicher verfolgen. Was die, in der Mitte liegenden, Hauptstreifen anbelangt, so zeigen sich dieselben ungleich deutlich und ungleich breit, bald mit scharfen, bald mit unebenen Rändern. Diese Streifen nun und die schon erwähnten Flecken können wohl nicht der Oberfläche des J. selbst angehören, da außer mehrern darauf hinweisenden Erfahrungen auch namentlich ihre Geschwindigkeit von der Rotation des Planeten meistens sehr verschieden ist. Die Streifen und Flecken werden daher Theile der Atmosphäre des J. sein. Vielleicht sind die 2 oder 4 beständigen großen Streifen eine Wirkung der, auf dem J. sehr scharf begrenzten, klimatischen Zonen. J. wird übrigens auf seiner, mehr als 680 Millionen Meilen langen, Bahn um die Sonne, von welcher er 180 Mal schwächer beleuchtet wird, als der Merkur, von 4 Monden begleitet (s. den folgenden Artikel), die sehr häufige Verfinsterungen erleiden, aber auch fast eben so oft

Digitized by Google

ihren Schatten auf den J. werfen. Man ſ. deshalb den Art. Jupiterstrabanten-Verfinſterungen.

Jupitersmonde (Aſtron.), ſind die 4 Trabanten oder Satelliten des Planeten Jupiter, die von Simon Marius und Galilei bald nach der Erfindung des Fernrohrs zuerſt entdeckt wurden. Nach den neueſten, zuverläſſigſten Meſſungen ſind ihre ſideriſchen Umlaufszeiten und mittlern Entfernungen

	Sideriſche Umlaufszeit.			Entfernung vom Jupiter.	
I. Satellit	1 Tag	18h	28′	6,049	Halbmeſſer Jupiters
II. „ „	3	13	14	9,623	„ „ „ „
III. „ „	7	3	43	15,350	„ „ „ „
IV. „ „	16	16	32	26,988	„ „ „ „

Wenn Jupiter in ſeiner mittlern Entfernung von der Erde iſt, ſo erſcheinen uns die Durchmeſſer dieſer Monde unter folgenden Winkeln: I. 1″,015; II. 0″,911; III. 1″,488; IV. 1″,273, welche Winkel offenbar die ſcheinbaren Durchmeſſer dieſer Monde ſind. Daraus folgen die, vom Jupiter aus geſehenen, ſcheinbaren Durchmeſſer derſelben: I ... 0° 31′ 11″; II ... 0° 17′ 35″; III ... 0° 18′ 0″; IV ... 0° 8′ 54″, und endlich die wahren Durchmeſſer derſelben: I ... 530, II ... 470, III ... 780 und IV ... 660 geographiſche Meilen. Eben ſo folgt aus dem Vorhergehenden, daß die mittlern Entfernungen derſelben von dem Mittelpunkte Jupiters, oder daß die halben großen Axen ihrer Bahnen ſind: I ... 58000, II ... 93000, III ... 148000 und IV ... 260000 Meilen. Auch die Maſſen und Dichtigkeiten dieſer Monde hat man zu beſtimmen geſucht. Man fand für dieſelben:

	Maſſe		Dichtigkeit	
I ...	0,0000173		0,20	
II ...	0,0000232	der Jupitersmaſſe;	0,37	der Dichtigkeit der Erde.
III ...	0,0000885		0,30	
IV ...	0,0000427		0,25	

Dieſe Monde ſind alſo alle größer als der Erdmond, beſonders die beiden äußerſten. Vom Jupiter aus geſehen erſcheint der erſte nahe ſo groß, wie uns unſer Mond, der zweite und dritte aber nur nahe halb, und der vierte nur den vierten Theil (im Durchmeſſer) ſo groß, als uns der Mond. — Die J. laſſen ſich, wenn man den Jupiter durch ein gutes, etwa 20 Mal vergrößerndes Fernrohr betrachtet, auf den erſten Anblick erkennen, denn ſie ſtehen faſt immer auf einer, durch den Mittelpunkt des Jupiter gehenden, geraden Linie; bald ſtehen 1, bald 2, bald 3, bald 4 Monde auf einer Seite des Hauptplaneten; bisweilen ſieht man nur 3, da alsdann einer verfinſtert iſt; man ſ. den Art. Jupiterstrabanten-Verfinſterungen. In den frühern Jahrgängen des Berliner aſtronomiſchen Jahrbuchs wurden dieſe mancherlei Stellungen Tag für Tag bildlich dargeſtellt; jetzt aber giebt Encke gewiſſe numeriſche Werthe, mittels deren man die Stellungen der J. gegen den Hauptplaneten, im aſtronomiſchen Fernrohre geſehen, ſelbſt beſtimmen kann. Auf mechaniſche Weiſe läßt ſich dies durch das Jovilabium (ſ. d.) bewerkſtelligen.

Digitized by Google

Jupiterstrabanten-Verfinſterungen (Aſtron.). Die Monde des Jupiter haben ſämmtlich Bahnen, die wenig gegen die Bahn des Jupiter geneigt ſind, und da ſie auf dieſe Weiſe nie weit von dem Kreiſe, den die Bewohner jenes Planeten als Bahn der Sonne am Himmel anſehen, entfernen, der Schatten des Jupiter aber groß iſt, ſo werden ſie ſehr oft von ihrem Hauptplaneten beſchattet. Die Monde des Jupiter ſind übrigens ihren Hauptplaneten viel näher nach Verhältniß ſeiner Größe, als unſer Mond der Erde iſt; denn ſelbſt der entfernteſte iſt nicht völlig 26 Jupitershalbmeſſer von ihm entfernt, ſtatt daß der Mond 60 Erdhalbmeſſer von der Erde abſteht. Hieraus iſt leicht zu überſehen, daß die Verfinſterungen ſehr oft, bei den kurzen Umlaufszeiten der nächſten Monde, faſt täglich eintreten müſſen; indem die drei nächſten bei jedem Umlaufe und auch der vierte oft, verfinſtert werden. Ueberhaupt kann man auf dem Jupiter binnen einem Jupitersjahre ungefähr 4400 Mond- und faſt eben ſo viele Sonnenfinſterniſſe beobachten. Man beobachtet dieſe Verfinſterungen am beſten, wenn der Jupiter der Quadratur nahe iſt; denn bei ſeiner Oppoſition mit der Sonne liegt der Schatten für uns gerade hinter dem Jupiter, und die Eintritte und Austritte der Monde in den Schatten und aus dem Schatten könnten höchſtens ganz nahe am Rande des Jupiter wahrgenommen werden, ſtatt daß wir, wenn der Planet 90 Grade von der Sonne entfernt iſt, eine Stellung haben, wo wir den in den Schatten eintretenden oder aus demſelben austretenden Mond ziemlich entfernt vom Hauptplaneten ſehen. Um die Zeit der Quadratur kann man Anfang und Ende der Finſterniß des dritten und vierten Mondes beobachten; bei den Finſterniſſen des zweiten iſt dieſes nur ſehr ſelten möglich. Bei dem erſten Monde muß man ſich ſtets begnügen, vor der Oppoſition den Anfang, nach der Oppoſition das Ende der Finſterniß zu beobachten. Die Verfinſterungen können bei dem erſten 2¼ Stunde, beim zweiten 2 St. 50′, beim dritten 3 St. 34′, beim vierten 4 St. 46′ dauern und treten beim erſten ſtets nach 42½ Stunden, beim zweiten nach 3 Tagen 13 Stunden, beim dritten nach 7 Tagen 4 Stunden wieder ein. — Die Berechnung dieſer Verfinſterungen beruht auf einer genauen Kenntniß der Umlaufszeiten und Entfernungen dieſer Monde von ihrem Hauptplaneten (Mécanique céleste. Tome IV. p. 105. Brandes, höhere Geometrie. II. 340.). Daß die Beobachtungen der Verfinſterungen der Jupitersmonde dazu gedient haben, die Geſchwindigkeit des Lichtes zu beſtimmen, iſt in dem Art. Geſchwindigkeit des Lichtes erklärt; übrigens gewähren ſie ein, beſonders der Schifffahrt bequemes und häufig ſich darbietendes Mittel, die Länge zur See (ſ. Meridiandifferenz zweier Orte) zu beſtimmen. Leider können aber die Momente einer ſolchen Verfinſterung eben ſo, wie die einer Mondfinſterniß bei uns, wegen der ungleichen Lichtſtärke und Vergrößerung der Fernröhre, ſo wie wegen der ungleichen Schärfe des Geſichtes der Beobachter, oft bedeutend ungleich beobachtet werden. Zu dieſen Betrachtungen über dieſe Finſterniſſe gehört noch die Bemerkung, daß auch die Bewohner des Jupiter Sonnenfinſterniſſe ſehen. Man ſieht nämlich, wenn einer der Jupitersmonde zwiſchen ihm und

Digitized by Google

der Sonne vorbeigeht, mit Fernröhren auf dem Jupiter einen Schatten, der gerade eben das iſt, was bei uns der Mondſchatten zur Zeit einer Sonnenfinſterniß; dieſer Schatten nimmt aber auf dem Jupiter immer nur einen ſehr unbedeutenden Raum ein, da die Monde gegen den Planeten ſehr klein ſind. Auch kann ſogar, natürlich aber nur ſelten, ein Jupitersmond den andern verfinſtern.

Juſtiren, heißt: berichtigen. So ſagt man z. B. Gewichte j., nämlich dieſelben auf einer feinen, deshalb Juſtirwaage genannten, Waage in Uebereinſtimmung mit den geſetzlichen Gewichten, den Juſtirgewichten, bringen; ferner Maße j., d. h. dieſelben in Bezug auf die Normalmaße unterſuchen und ihre Abweichungen ausgleichen; auch ſagt der Mechanicus z. B. Zirkel und Reißfedern j. u. ſ. w.

Juſtiren (beim Münzweſen). Das Juſtiren, was ſo viel als genau abwägen (genau berichtigen) bedeutet, findet gewöhnlich nur bei den gröbern Geldſorten ſtatt. Bei Münzen beſteht nämlich daſſelbe darin, daß jedes einzelne Stück in der Münzſtätte nach dem Prägen nachgewogen wird, um entweder die zu leicht befundenen Stücke wieder einzuſchmelzen, oder die zu ſchwer befundenen abzufeilen, und ihnen ſo das Mehrgewicht zu benehmen. 18.

Juſtirgewichte, ſ. Juſtiren.

Juſtirwaage, ſ. Juſtiren.

Izar oder **Mirac**, ε Bootis (Aſtrogn.), ein Fixſtern 3. Größe am Schurze des Bootes. Für das Jahr 1821 betrug ſeine mittlere Rectaſcenſion 219° 17′ 26″,3 mit + 39″,20 jährlicher Aenderung und ſeine mittlere Declination + 27° 50′ 2″,1 mit — 15″,52 jährlicher Aenderung. Dieſer Fixſtern iſt ein Doppelſtern von 3. und 6. Größe, von 4 Bogenſecunden Diſtanz; der große Stern erſcheint gelb, der kleinere tiefblau.

K.

K (Arithm.), diente den Griechen als Zahlzeichen, nämlich κ für 20, ϰ = 20000, eben ſo den Römern, nämlich k = 250, K = 250000. Im Rubriciren gilt K ſo viel als 10.

Kaag (Schiffsbauk.), iſt ein holländiſches, auch auf der Niederelbe vorkommendes, mit einem hohen Bord verſehenes Fahrzeug von 47 bis 50 Fuß Länge, das einen Maſt und ein ſogenanntes Stagſegel hat.

Kaban (Metrol.), ein 45,5 Kilogramme ſchweres Gewicht, das auf den Molukkeninſeln gebräuchlich iſt.

Kabeſtan (Maſchin.), nennen die Schiffer diejenige ſenkrecht ſtehende Winde, mit welcher ſie die Ankertaue in die Höhe ziehen, die Segel regieren, Waaren aus- und einladen u. ſ. w.

Digitized by Google

Kälberzähne (Archit.), s. Zahnschnitte.

Kälmet (Metrol.), ein in den russischen Ostseeprovinzen hin und wieder gebräuchliches Getreidemaß von verschiedenem Inhalte. In Reval hält es 666,667, in Riga aber 547,667 Pariser Cubikzoll.

Kämme (Mechan.), nennt man die Zähne aller in Getriebe eingreifenden Räder, sobald sie, mit der Welle des Rades parallel laufend, an der Seite des Umfangs eingesetzt sind; also heißen die Zähne der Kamm- und Stirnräder K. und sind gewöhnlich von cylindrischer Form.

Kämmen, nennt der Zimmermann: zwei Bauhölzer mittels eines Kammes (s. d.) mit einander verbinden.

Kämpfer (Bauk.), ist entweder an Pfeilern, worauf ein Bogen ruht, oder bei Bogenstellungen überhaupt und an Gewölben ein vorragender Theil der Mauerfläche. Denn alle Bogen der Arcaden müssen auf den sogenannten Nebenpfeilern ruhen, welche ihr besonderes Kapitäl, K. genannt, haben. Die Glieder eines K., der stets horizontal liegen muß, richten sich nach der an der Arcade angewandten Säulenordnung; gemeiniglich ist er wie ein Gurtband glatt, und hat er mehrere Glieder, so heißt er Kämpfergesims. Man giebt dem K. den 6. bis 12. Theil der Bogenweite zur Höhe, so wie eine nur unbedeutende Ausladung von ungefähr $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{4}$ seiner Höhe. Blos bei den Treppengewölben kann man dem K. eine schiefe Richtung geben.

Kämpfergesims (Bauk.), s. Kämpfer.

Kahn (Schiffsbauk.), ist bekanntlich das kleinste Wasserfahrzeug mit niedrigem Bord, ohne Segel und Masten. Nur die großen Flußkähne von 40 bis 50 Fuß Länge erhalten oft einen Mast, ein Segel und ein Steuerruder.

Kai (Wasserbauk.), nennt man die an Strömen und Häfen angebrachte, aus quaderförmigen Werkstücken bestehende, Mauerbekleidung des Ufers, theils zur Erhaltung einer dadurch regelmäßig gebildeten Strom- oder Hafengrenze, theils zur bequemen Ein- und Ausschiffung von Personen und Gütern.

Kaisergroschen, heißen in Oestreich die nach dem Conventionsfuß (20 Guldenfuß) ausgeprägten 3 Kreuzerstücke. Von diesen 3 Kreuzerstücken gehen gesetzmäßig 137½ Stück auf 1 cöln. Mark Brutto, und 400 Stück auf 1 cöln. Mark fein Silber, und ist ihr Feingehalt 5 Loth 5,9 Grän, der Werth aber von 1 Stück ist 0,03333 Thlr. im 13⅓ Thlr.- oder 20 Fl.-Fuß, oder 1 Sgr. 0,6 Pf. im 14 Thlr.-Fuß, oder 3 Kreuzer 2,7 Pf. im 24½ Fl.-Fuß. Im gewöhnlichen Verkehre rechnet man nämlich in Wien u. s. w. auch nach Groschen à 3 Kreuzer, übrigens aber und gewöhnlich nach Reichsgulden zu 60 Xr. à 4 Pf. 18.

Kaisergulden, wie er besonders in Oestreich genannt wird, ist der im Conventions- oder 20 Fl.-Fuß ausgeprägte Gulden (s. d.). 18.

Kaiserthaler, in Oestreich, ist gleichbedeutend mit dem nach dem Conventionsfuß ausgemünzten Speciesthaler (zu 2 Fl.).

Digitized by Google

Werth desselben = 1,33333 Thlr. im 20 Fl.-Fuß, oder 1 Thlr. 12 Sgr. im 14 Thlr.-Fuß, oder 2 Fl. 27 Kr. im 24½ Fl.-Fuß. 18.

Kaiserzahl (Chronol.), s. v. a. Römer Zinszahl.

Kajüte (Schiffsbauk.), auf Schiffen in deren Hintertheile ein zur Wohnung des Capitäns oder zum Aufenthalte von Passagieren dienendes Zimmer. Große Schiffe haben mehrere K.

Kakitichi (Astrol.), war das sechste, oft auch Mala Fortuna genannte, Himmelshaus.

Kakathodämon (Astrol.), s. v. a. Cacodaemon, der böse Geist (s. d.).

Kalbeleced (Astrogn.), s. v. a. Regulus (s. d.).

Kaleidophon, ist eine Spielerei, wodurch Töne und ein schöner Anblick zu gleicher Zeit erzeugt werden. (Das Wort ist aus καλός schön, εἶδος die Gestalt und φωνεῖν tönen zusammengesetzt.) Diese Spielerei besteht aus langen dünnen Stäbchen, die oben mit Glaskugeln verziert sind und durch einen mit Leder überzogenen Hammer in Schwingungen versetzt werden, so daß sie Töne von sich geben, und durch die schnelle Bewegung der glänzenden Glasperlen leuchtende Curven beschrieben werden, wie wenn man eine glühende Kohle in schnelle Bewegungen setzt. 8.

Kaleidoskop (Katoptr.), eine bekannte optische Spielerei, die auf folgende Weise construirt ist: In einer Röhre befinden sich gewöhnlich drei parallelogrammatisch geschnittene Spiegel eingeschlossen, so daß ihre gegenseitigen Neigungen 60° betragen und die Röhre demnach eine um ein dreiseitiges Prisma beschriebene Cylinderfläche vorstellt. Das eine Ende der Röhre ist durch einen Deckel mit einer kleinen Oeffnung zum Hineinsehen verschlossen, wie bei einem Fernrohre; das andere Ende ist durch zwei parallele, senkrecht auf der Axe der Röhre stehende, Glasplatten verschlossen, von denen die eine nach außen gekehrte matt geschliffen sein muß, damit man beim Hineinsehen durch die außenliegenden Gegenstände nicht gestört wird. Zwischen diesen Glasplatten befinden sich allerlei bunte und glänzende Gegenstände, die durch die Drehung der Röhre in sehr verschiedenartige Gruppirungen gebracht werden können. Sieht man nun zu der kleinen Oeffnung hinein, so wird man nicht allein diese bunten Körper, sondern wegen der an der Glasplatte liegenden Spiegel ein sehr vervielfältigtes und symmetrisch gruppirtes Bild derselben erblicken, und bei jeder Bewegung der Röhre immer wieder andere und andere Bilder erhalten, was in der That einen schönen Anblick gewährt. Wie diese Spiegelbilder gruppirt sind, wird man sich leicht mit Hilfe der Gesetze der Reflexion bei ebenen Spiegeln construiren können. 8.

Kalendariographie (Chronol.), ist die Lehre von der Verfertigung aller Arten Kalender. Mit Ausnahme der eigentlichen astronomischen Ephemeriden, deren Entwerfung und Ausführung nur den Astronomen von Fach möglich und zugleich geläufig sein kann, können alle wirklich, den Namen Kalender führende, Schriften nach jenen astronomischen Ephemeriden von jeder, mit dem Kalenderwesen einiger

Digitized by Google

Maßen vertrauten, im Rechnen geübten Person leicht angefertigt werden. Wenn aber diese Person keine solchen Hilfsmittel zum Grunde legen kann, so ersetzt ihr die K. dieselben, obschon dann die vollständige Ausführung eines Kalenders mühsamer als im ersten Falle sein wird. Aus dieser Ursache hat die K. hauptsächlich zum Gebrauch bequem eingerichtete Hilfstafeln zu geben, die mit der für Kalender überhaupt hinreichenden Genauigkeit alle in ihnen gewöhnlich enthaltenen astronomischen Angaben (Sonnen-, Mond- und Planetenlauf, die Sonnen- und Mondfinsternisse u. s. w.) durch möglichst vereinfachte Rechnungen finden lassen. Nun ist uns aber weder in der deutschen, noch in einer fremden Sprache irgend ein Buch bekannt, durch welches allein man in den Stand gesetzt würde, selbst und unabhängig von Sachverständigen irgend einen Kalender gehörig zu entwerfen, als Littrow's Kalendariographie u. s. w. Wien 1828. Nur muß dieses Werk wegen der oft darin vorkommenden Druck- und Rechnungsfehler mit Vorsicht benutzt werden.

Kalender (Chronol.), ist theils die, bei irgend einem Volke gebräuchliche, Zeiteintheilung nach bestimmten Jahren, Monaten u. s. w., theils auch das Register der einzelnen, einem gewissen Jahre einer solchen Eintheilung entsprechenden Tage. Das Wort K. kommt von den Calendae der Römer her, dem Namen des ersten Tages eines jeden Monats, und Calendae stammt von dem Ausrufen (καλῶ) ab, indem ein Priester zugleich auch den beobachteten Neumond verkündigte. Uebrigens nimmt man in den K. für ein bestimmtes Jahr nicht nur die (religiösen und politischen) Festtage, sondern auch alle Himmelsereignisse, die in diesem Jahre vorfallen, auf. Zu den letztern rechnet man hauptsächlich die Auf- und Untergänge der Sonne und des Mondes, die Tag- und Nachtlängen, die Mondsphasen, die Sonnen- und Mondfinsternisse, den Lauf der Planeten, den Anfang einer jeden Jahreszeit u. s. w. Auch unterscheidet man nicht nur die K. verschiedener Völker, sondern auch den K. überhaupt nach seinem Inhalte oder nach seiner Bestimmung. So hat man z. B. astronomische, bürgerliche, hundertjährige, ökonomische, Volks-, Staats- u. s. w. K. (Man s. die Art. Ephemeriden, Hundertjähriger K.) — Wir wollen nun die K. der wichtigsten Völker, nämlich der Griechen und Römer, christlichen Europäer, Juden und Türken, der Reihe nach durchgehen. I. K. der Griechen. Die ältern Griechen und andere Nationen ihrer Zeit nahmen ein Mondenjahr von 12 Monaten oder von 354 Tagen an. Doch scheinen sie bald ihr Mondenjahr um 6 Tage mehr ausgedehnt und jedem Monate 30 Tage gegeben zu haben. Endlich, als die Sternkunde bei den Griechen mehr ausgebildet ward, suchten sie ihr Mondenjahr von 360 Tagen mit dem wahren Sonnenjahre durch Einschaltungen mehr in Uebereinstimmung zu bringen, wozu sie sich gewisser Cyclen bedienten. Man sah dabei in Bezug auf den Anfang des Jahres den Tag des Sonnensolstitium oder den Tag des Herbstäquinoctium als diesen an. Doch verlegten die Athenienser aus Achtung für die olympischen Spiele sehr bald den Anfang ihres Jahres auf den ersten Neumond nach dem Sommersolstitium; dennoch fiel dieser nicht immer in unsern Monat

Digitized by Google

Juli, weil die Olympiaden selbst wechselsweise 49 und 50 Monate enthielten. Aus dieser Ursache, und weil nicht alle Griechen den Anfang ihres Jahres nach diesen feierlichen Spielen richteten, ist die richtige Bestimmung der, von den griechischen Geschichtschreibern angegebenen, chronologischen Daten sehr schwierig. Später führte Philipp von Macedonien den macedonisch-griechischen K. ein, der seinen Anfang mit dem Herbstäquinoctium nahm, und welcher nun von den Griechen, Phöniciern, Babyloniern, Mediern u. s. w. in Ansehung der Namen zwar, doch nicht in Hinsicht der Ordnung der Monate gebraucht wurde. Alle diese Ungleichheiten wurden durch die allmälige Einführung des römischen K. nach erfolgter Unterjochung dieser Nationen durch die Römer völlig gehoben. Uebrigens gab fast jeder Staat des ältern Griechenlands den Monaten eigene Benennungen von gewissen großen Festen; die Monate von 30 Tagen hießen volle, die übrigen von 29 Tagen mangelhafte Monate, und jeder derselben zerfiel in 3 Dekaden. — II. K. der Römer. Der Sage zufolge soll Romulus ein Jahr von 10 Monaten (ohne den Januar und Februar) oder von 304 Tagen angegeben haben, in der Art, daß die Monate März, Mai, Quintilis und October als volle Monate 31 Tage, die übrigen Monate aber als mangelhafte Monate 30 Tage enthielten. Numa Pompilius machte ein Mondenjahr daraus, indem er noch 57 Tage hinzufügte, aus welchen er die zwei neuen Monate, den Januar von 29 und den Februar von 28 Tagen, bildete. Allein weil dieses Mondenjahr von 355 Tagen um 10 Tage und fast 6 Stunden kürzer als das astronomische Sonnenjahr war, so fiel der Anfang des Jahres schon nach je 3 Jahren, in Bezug auf den Stand der Sonne, in ein anderes Zeichen der Ekliptik und mithin nach und nach in andere Jahreszeiten. Deshalb schaltete Numa in jedem zweiten Jahre nach dem 23. Februar einen neuen Monat ein, der im ersten Schaltjahre aus 22, im andern aber aus 23 Tagen bestand und mercedonischer Monat hieß. Da aber Numa das Mondenjahr um fast einen Tag zu groß angenommen hatte, so wurde später den Priestern von den Decemvirn befohlen, dafür zu sorgen, daß in jedem 24. Jahre dieser mercedonische Schaltmonat ausgelassen würde. Leider waren die römischen Priester theils aus Unwissenheit, theils aus gewissen eigennützigen Absichten mit der Besorgung dieses Geschäfts am Ende so weit gekommen, daß ungefähr 50 Jahre vor Christi Geburt der römische K. um 79 Tage von dem wahren Orte der Sonne abwich. Dies bewog Julius Cäsar, mit Beihilfe des alexandrinischen Mathematikers Sosigenes, das Sonnenjahr zu 365 Tagen 6 Stunden anzunehmen und den K., auf diese Annahme gründend, so einzurichten, daß jedes durch 4 ohne Rest theilbare Jahr ein Schaltjahr von 366 Tagen, die übrigen Jahre aber gemeine von 365 Tagen sein sollten. Was nun die innere Einrichtung betraf, so setzte Cäsar in jedem Monate drei Tage gleichsam als gewisse Grenzen fest, nach welchen die übrigen Tage des Monats benannt wurden. Diese drei Tage hießen Calendae, Nonae und Idus. — III. K. der Christenheit. Was diesen betrifft, so war die bekanntlich bei den Hebräern, seit den ältesten Zeiten eingeführt gewesene, Eintheilung

Digitized by Google

in Wochen von 7 Tagen auch nun bei den Römern, obgleich früher die Nundinae bei ihnen jedesmal am 8ten Tage nach 7tägiger Arbeit einen Feiertag dargeboten hatten, bekannt und gebräuchlich geworden. Die Monate sind noch dieselben, wie sie Cäsar angenommen hatte. Cäsar hatte nämlich die 11 Tage, um die das Sonnenjahr länger als das Mondenjahr ist, so vertheilt, daß er den Monaten Januar, Sextilis (nun August genannt) und December statt 29 jetzt 31 Tage, dem April, Juni, September und November statt 29 jetzt 30 Tage gab. Die Länge von 31 Tagen der übrigen Monate blieb, auch behielt der Februar in den Gemeinjahren 28 Tage, um die den Verstorbenen gewidmeten Festtage (Februali) nicht zu ändern. Man sieht hieraus, daß der K. der Christen in der Hauptsache mit dem Julianischen übereinstimmt. Nicht so ist es mit der Anordnung der Länge der Jahre selbst; hierüber jedoch siehe den Artikel Jahr und über besondere Ausdrücke die einzelnen Artikel. Der im October 1582 unter dem Namen Gregorianischer K. eingeführte verbesserte Julianische K. (s. den Art. Jahr) ward in dem größten Theile von Italien, in Spanien und Portugal ohne Widerspruch sogleich angenommen. Erst im December 1582 aber wurden in Frankreich die 10 Tage, die dort schon 2 Monate früher weggefallen waren, ausgelassen. Die katholische Schweiz nahm 1583, Polen 1586 und Ungarn 1587 diese Reform an, was in Deutschland auch die katholischen Länder thaten, während die protestantischen den alten K. noch bis 1699 beibehielten. Im Jahre 1700 wurden im Februar des neuen verbesserten K. der deutschen Protestanten 11 Tage weggelassen und nach dem 18. Februar sogleich der 1. März geschrieben. Aber hinsichtlich des Osterfestes, das im Gregorianischen K. der Katholiken nach den Epakten berechnet ward, nahmen die Protestanten eine rein astronomische Bestimmungsweise desselben an, bei welcher der Vollmond nach den Rudolphinischen Tafeln, in Bezug auf den Uranienburger Meridian, berechnet ward. Dies geschah in den Niederlanden und Dänemark zugleich, in der protestantischen Schweiz ein Jahr später. England nahm diesen verbesserten K. erst 1752 an, in welchem Jahre nach dem 2. September sogleich der 14. September folgte, und Schweden im Februar 1753. Nur die Russen und Griechen haben noch jetzt den Julianischen K. seiner wesentlichen Einrichtung nach beibehalten, und man unterscheidet daher in Rußland und Griechenland den sogenannten alten Styl. Jener verbesserte K. stimmte nun zwar meistens mit dem Gregorianischen überein, aber da hinsichtlich des Osterfestes die Bestimmung desselben nach den Epakten nicht jedes Mal mit der astronomischen harmoniren kann, so kamen bald Fälle vor, wo die eine Rechnung den Sonnabend, die andere den Sonntag zur Ostergrenze machte, so daß nach der letztern das Osterfest erst 8 Tage später gefeiert wurde, was große Verwirrung unter den beisammen lebenden Katholiken und Protestanten erzeugen mußte. Da im Jahre 1778 dies wieder eintreten sollte, so bewirkte Friedrich II. von Preußen, daß die Protestanten die cyclische Bestimmung des Osterfestes ebenfalls annahmen. Denn es wurde nun der sogenannte allgemeine Reichskalender, als im ganzen deutschen Reiche einzig und allein geltend, eingeführt, dem

Digitized by Google

auch die übrigen protestantischen Staaten Europa's beigetreten sind. — Was nun die innere Einrichtung des K. betrifft, so ist dieselbe nicht nur hinsichtlich seiner Bestimmung (ob er nämlich ein Haus-, Wand-, ökonomischer, Taschen-, astronomischer, Amts- u. s. w. K. sein soll), sondern auch hinsichtlich der Zahl und Anordnung der Feiertage bei den Protestanten, Römisch- und Griechisch-Katholischen zwar verschieden, doch stimmen sie wenigstens in der Hauptsache, nämlich, wie wir so eben erfuhren, in der Bestimmung des Osterfestes überein, so daß Katholiken und Protestanten jetzt einen und denselben Ostersonntag haben. Da nach diesem sich alle beweglichen Sonn- und Feiertage richten, so folgt hieraus schon eine Uebereinstimmung in den Kalendern und es ist mithin die Bestimmung Ostern's von der größten Wichtigkeit, wird aber nicht hier, sondern im Art. Ostern gelehrt. Uebrigens scheint bei den Protestanten die Feier ihrer wenigen Festtage nach den verschiedenen Ländern sehr verschieden zu sein, daher sich nur schwer etwas Allgemeines darüber bestimmen läßt. Nur der Sonnen- und Mondcyclus, der Sonntagsbuchstabe, die Epakten u. s. w. sind im katholischen und protestantischen Kalender einerlei. Endlich sind die vorzüglichsten Feste im K. der Griechen und Russen, deren Osterfest und Zeitrechnung sich überhaupt nach dem alten Styl (Julianischen K.) richten, ebenfalls bewegliche oder unbewegliche, deren erstere nach dem Osterfeste sich gleichfalls, wie die des katholischen und protestantischen K., richten. — IV. K. der Juden. Die jüdischen Jahre sind Mondjahre, gezählt vom 7. October des Jahres 3761 vor Christi Geburt. Die sonderbare aber kunstreiche Einrichtung des jüdischen K. ist ein Werk des Rabbi Samuel, der 338 nach Chr. Geb. in Sora (einer Stadt im wüsten Arabien) lebte. 50 Jahre später machten die Rabbi's Ada und Hillel die letzte Verbesserung. Die Juden haben einen Cyclus von 19 Jahren, unter welchen 12 gemeine und 7 Schaltjahre sind; eines der erstern hat 354 Tage, 21 Stunden und 48 Minuten, eines der letztern 383 Tage, 21 Stunden und 32 Minuten; die eigentliche Länge des tropischen Jahres aber beträgt $365\frac{246533}{1080000}$ Tage. Ihren kirchlichen Anordnungen zu genügen, haben die Juden verschiedene Gattungen von Jahren, nämlich: gemeine Jahre von 12 Monaten; das kurze hat 353, das mittlere 354, das lange 355 Tage, und Schaltjahre von 13 Monaten; das kurze hat 383, das mittlere 384, das lange 385 Tage. Die Monate selbst sind nach der Ordnung, wie sie vom Anfange des bürgerlichen Jahres auf einander folgen: Tischri, Marcheswan, Kislav, Tebeth, Schewat, Adar, W'Adar (der Schaltmonat), Nisan, Jjar, Siwan, Thamuz, Ab, Elul. Das kirchliche Jahr fängt mit dem Monate Nisan an, in welchen das Hauptfest, das Pascha, fällt. Die Bestimmung des jüdischen Osterfestes oder Pascha, das stets auf den 15. Nisan fällt, aber nie auf einen Montag, Mittwoch oder Freitag fallen darf, ist für die Entwerfung des jüdischen K. von der größten Wichtigkeit. Das Pascha fällt gewöhnlich in unsere Charwoche, und nie vor dem 26. März und nach dem 25. April neuen Styls. Kennt man es für ein Jahr, so erhält man zugleich den Neujahrstag des darauf folgenden Jahres, wenn man zu dem gefundenen Paschatag noch 163 Tage

Digitized by Google

addirt. Stellt man ferner diese Rechnung für zwei auf einander folgende Jahre an, so giebt die Differenz der beiden Neujahrstage zugleich die Anzahl der Tage, welche in dem ersten dieser Jahre enthalten ist, woraus man sofort erkennt, zu welcher der oben erwähnten Classen dieses Jahr gehört. Was nun die jüdischen Fest- und Fasttage betrifft, so wird jeder Sonnabend (Samstag), wie bei uns der Sonntag, unter dem Namen Sabbath (Ruhe) gefeiert, an dem, so wie an allen gewöhnlich mit * bezeichneten Festen, nicht gearbeitet werden darf. Ferner wird jeder auf einen Samstag fallende Fasttag auf den nächsten Sonntag verlegt und am ersten Tage jedes Monates der Neumond gefeiert. — V. K. der Türken. Die Türken und fast alle Anhänger des Islam zählen ihre Jahre, nach einer Vorschrift des Kalifen Omar III., nach der Hedschra. Die Türken haben einen Cyclus von 30 Jahren, jedes zu 354 Tagen, mit Ausnahme von 11, welche Schaltjahre von 355 Tagen sind. Ihr Jahr, dessen Länge im Mittel 354 Tage, 8 Stunden und 48 Minuten hat, wird in 12 Monate eingetheilt. In Schaltjahren aber hat der letzte Monat Sulhadsche 30 Tage und der letzte Tag desselben ist der Schalttag. Endlich sind die Feste des Muhamedanischen K. alle unveränderlich an dieselben Monatstage gebunden. — Als am 21. Sept. 1792 der französische Nationalconvent das Königthum abgeschafft und die Republik proclamirt hatte, wollte man selbst durch eine neue Zeitrechnung das Volk von allen Erinnerungen einer vergangenen Zeit losreißen, und so ward den 6. Oct. 1793 eine neue Aere, die mit dem 22. Sept. 1792 begann, und ein neuer K. eingeführt, nach welchem das Jahr in 12 Monate von je 30 Tagen eingetheilt wurde, nach Verlauf derselben aber noch 5 oder 6 Schalttage nachfolgten. Da die Religion abgeschafft war, so fielen auch die Wochen weg und statt derselben ward jeder Monat in 3 Dekaden getheilt, deren Tage von 1 bis 10 gezählt und nach allerlei Gegenständen benannt wurden. Dieser K. bestand jedoch nur 12 Jahre; denn Napoleon schaffte ihn am 9. Sept. 1805 wieder ab, worauf der Gregorianische wieder eingeführt ward. — Was übrigens die Einrichtung der sogenannten astronomischen K., oder Ephemeriden, der Volks-, Haus-, ökonomischen, immerwährenden K., Almanache u. s. w. anlangt, so lehrt deren Ansicht sie am besten, zumal da den meisten eine Erklärung beigedruckt ist. — Wen das Kalenderwesen überhaupt interessirt, findet das Wichtigste und Nöthigste vollständig in folgenden Schriften: Gehler's Phys. Wörterbuch (B. V. Abtheil. 2 S. 817 ff.); Censorinus De die natali; Clavii, Explicatio romani calendarii a Gregorio XIII. restituti, etc; Littrow's Kalendariographie (Wien 1828 Abtheil. 1); J. H. Helmuth's Neuer Kalendermann u. s. w. (2. Aufl. Leipz.); G. H. Schubert Lehrb. d. Sternkunde f. Schulen. (2. Aufl. München 1822); Steinbeck's Kalendermann (3 Theile Leipzig, 1829. neue Aufl.); Jahn's Kalenderfreund (Leipz. 1841); u. s. w. Man vgl. außerdem noch die Art. Ostersonntag, Monat, Jahr, Woche, Tag, Kalendariographie u. s. w.

Kalenderschlüssel, Klütsch Granitz (Chronol.), ist eine in dem Kalender der Russen jedes Jahr angegebene Zahl, welche anzeigt, um

wie viel Tage der Oſterſonntag nach ſeiner früheſten Epoche, d. h. nach dem 21. März, einfällt. Fällt nämlich der Oſterſonntag auf den 22., 23., ... 31. März, 1., 2., ... 25. April, ſo iſt der K. reſp. 1, 2, ... 10, 11, 12, ... 35.

Kalenderzeichen, ſind von den Aſtronomen, zur abgekürzten Bezeichnung aſtronomiſcher Gegenſtände angenommene, einfache Figuren (daher auch aſtronomiſche Zeichen genannt), welche wegen Vermeidung mancher etwa unbeſtimmt laſſender Abbreviaturen in die gewöhnlichen Kalender aufgenommen worden ſind. Es wird nicht zweckwidrig ſein, eine Zuſammenſtellung der gebräuchlichſten K. hier zu geben:

Zeichen der Sonne, Planeten und Wochentage.

☉ Sonne,	auch Sonntag	♀ Erde	
☽ Mond,	„ Montag	⚶ Veſta	
♂ Mars,	„ Dienſtag	⚵ Juno	
☿ Merkur,	„ Mittwoch	⚴ Pallas	
♃ Jupiter,	„ Donnerſtag	⚳ Ceres	
♀ Venus,	„ Freitag	♅ Uranus;	
♄ Saturn,	„ Sonnabend		

Zeichen der Ekliptik oder des Thierkreiſes.

♈ Widder	♌ Löwe	♐ Schütze
♉ Stier	♍ Jungfrau	♑ Steinbock
♊ Zwillinge	♎ Waage	♒ Waſſermann
♋ Krebs	♏ Scorpion	♓ Fiſche;

Zeichen der Mondsphaſen und verſchiedener Stellungen.

● Neumond, ☽ Erſtes Viertel, ○ Vollmond, ☾ Letztes Viertel;
☊ Drachenkof, ☋ Drachenſchwanz;
☌ Zuſammenkunft oder Conjunction
☍ Gegenſchein oder Oppoſition
□ Geviertſchein oder Quadratur
△ Gedritt- oder Trigonalſchein
⚺ Geſechſt- oder Sextilſchein.

Dieſe Zeichen ſtammen größtentheils aus der Aſtrologie, und es iſt noch nicht gar ſo lange her, daß in den gewöhnlichen Volkskalendern außer den obigen K. auch noch ſolche vorkamen, welche aſtrologiſche Bedeutungen hatten und anzeigen ſollten, an welchen Tagen gut Säen, Aderlaſſen, Haarabſchneiden, Purgiren u. ſ. w. vorzunehmen wäre.

Kalkmüthel (Metrol.), ein öſtreichiſches Maß für Kalk; es hält 2,5 Wiener Metzen.

Kallippiſche Periode (Chronol.). Der von Meton um das Jahr 433 v. Chr. eingeführte Cyclus, nach welchem in 19 Jahren 235 Lunationen erfolgen ſollen, iſt nicht ganz genau; um ihn zu verbeſſern nahm etwa 100 Jahre ſpäter Kallippus vier ſolcher Perioden, das ſind 76 Jahre, und ließ davon einen Tag weg, ſo daß nun in 27759 Tagen 940 Mondwechſel erfolgen, was von der Wahrheit nur noch um 5 Stunden 52 Minuten abweicht. Man nennt dieſe Periode die Kallippiſche. S.

Digitized by Google

Kalotte (Bauk.), eine aus der Stereometrie übertragene Benennung für die sogenannte Kappe irgend eines Gewölbes.

Kalte Zeichen, Signa frigida, nannten die Sterndeuter den Krebs, Scorpion und die Fische.

Kalte Zone (mathem. Geogr.), s. Zonen.

Kamcele (Naut.), nennen die Schiffer zwei an jeder Seite eines Schiffes angehängte wasserdichte Kasten, mit deren Hilfe das Schiff, sobald dieses auf eine Sandbank oder Untiefe gerathen, meistens wieder flottgemacht werden kann.

Kamelopard (Astrogn.), ein nördliches Sternbild, steht zwischen dem Nordpole, Fuhrmann, Cassiopeja und dem Kopfe des großen Bären, und nimmt einen ziemlich großen Raum am Himmel ein, besteht aber nur aus vielen kleinen Sternen, deren Anzahl Flamsteed auf 51 gesetzt hat.

Kamm, nennt der Zimmermann diejenige Verbindung irgend zwei über einander gelegter Balken, wo in jedem derselben ungefähr 1,5 Zoll tiefe Einschnitte dergestalt angebracht sind, daß das stehen gebliebene Holz des einen Balken in den Einschnitt des andern paßt.

Kammer (Wasserbauk.), s. v. a. Schleußenkammer.

Kammerband (Artill.), auch Gurt oder Hintergürtel genannt, heißt der Theil irgend eines Stückes an den Bodenfriesen, wo das Zündloch befindlich ist.

Kammerstücke (Artill.), nannte man sonst die Kammergeschütze, s. Geschütz und Geschützröhre. 1.

Kammgrube, Kammkuhle (Maschin.), nennen die Mühlenbaumeister die Vertiefung, in der sich die Kammräder einer unterschlächtigen Mühle befinden.

Kammkuhle (Maschin.), s. v. a. Kammgrube (s. d.).

Kammlinie (Mechan.), heißt diejenige Curve (z. B. Cycloide), nach welcher die sogenannten Hebedaumen, besonders aber die Köpfe der Zähne irgend eines Räderwerkes ihre Abrundung (wegen der Friction) erhalten.

Kammrad (Maschin.), s. Stirnrad.

Kanne (Metrol.), ein für Flüssigkeiten und mancherlei trockene Naturalien dienendes Hohlmaß, das in verschiedenen Ländern von verschiedener Größe und Eintheilung ist. Man vgl. deshalb die einzelnen, die Maße einzelner Länder und Orte enthaltenden Artikel dieses Wörterbuches.

Kanon, s. v. a. Richtscheit oder Winkelmaß (s. d.).

Kanone (Artill.), ist ein Geschütz mit verhältnißmäßig langem Rohr, vorzugsweise bestimmt zum Schießen der Vollkugeln. Ueber alle Details s. d. Artikel Feld-, Festungs-, und Belagerungsartilleriesysteme, so wie Geschütz und Geschützröhre. Es giebt auch jetzt bekanntlich Dampfkanonen. 1.

Kanonenkugel (Artill.), s. Kugeln. 1.

Kanonenmetall (Artill.), s. Stückmetall. 1.

Digitized by Google

Kanonenschlag (Feuerwerk.), s. Lustfeuer. 1.

Kaplaken (Kaplacken, Caplaken), Primage. Ursprünglich verstand man unter K. ein Stück Tuch, oder das Geld dafür, zu einer Nebelkappe, das man dem Schiffer gab, um ihn in Muth zu erhalten, bei schlechter Witterung das Deck seines Schiffes nicht zu verlassen. Im heutigen und gewöhnlichen Sinne aber ist es ein gewisses Extra-Geld, welches außer der Fracht, also gleichsam als eine Zugabe auf dieselbe, zuweilen von den Befrachtern bezahlt wird, und den Rhedern gehört, die aber dann einen gewissen Theil davon dem Schiffer zukommen lassen. In mehrern deutschen Seehäfen wird jedoch diese Primage nicht besonders in Anrechnung gebracht, sondern dem Frachtgelde gleich mit einverleibt, in welchem Falle dann die Schiffer eine gewisse (festgesetzte) Vergütung von den Rhedern erhalten. Uebrigens wird in der Regel die Primage procentweise vom Frachtbetrage, bisweilen aber auch nach der Anzahl der Colli berechnet. 18.

Kappe (Bauk.), sind 1) die zwischen den Gratbogen eingelegten Theile eines Kreuzgewölbes; bisweilen nennt man die K. auch Kappengewölbe, in der Wasserbaukunst die obere zwischen den Böschungen gerechnete Breite eines Deiches.

Kappengewölbe (Bauk.), s. v. a. Kappe (s. d.).

Kapselkunst (Hydraul.), ist ein Wasserhebungsapparat, welcher das Wasser mittels zwei gezahnter Räder in eine verschließbare Kapsel bringt, daher der Name. Weil aber eine solche Maschine nicht die Kraft hat, wie andere dergleichen, auch meistens zu viel von dem geschöpften Wasser wieder verloren gehen läßt, sobald sie nicht ganz genau gearbeitet ist, so macht man jetzt von der K. fast gar keinen Gebrauch mehr.

Karat (Metrol.). Zur Bestimmung der Feinheit des Goldes wird die Mark Gold in Deutschland in 24 Karat à 12 Grän eingetheilt, und ist daher z. B. unter 22½ karätigem Golde solches zu verstehen, in welchem 22 Karat 4 Grän Gold und 1 Karat 8 Grän Zusatz enthalten sind. In Genua wird beim Probirgewicht das Pfund zu 24 Carati à 8 Ottavi fein Gold gerechnet. In England wird beim Probiren das Troy-Pfund zu 24 Carats à 4 Grains à 4 Quarts fein Gold gerechnet, oder man legt daselbst, bei Angabe der Feinheit des Goldes, auch das Standard-Gold (Münzgold) zum Grunde, welches 22 Carats fein ist, und daher $\frac{22}{24}$ reines Gold und $\frac{1}{12}$ Zusatz enthält. Gold, dessen Feinheit z. B. mit W. 1. 2 bezeichnet ist, ist 1 Carat 2 Grains schlechter (worse) als Standardgold, und folglich 20 Carat 2 Grains fein; solches Gold aber, dessen Feinheit mit M. 0. 3 bezeichnet wäre, d. h. 3 Grains mehr (more) oder besser als Standard, würde 22 Carats 3 Grains fein sein. In Schweden wird die Mark Gold (beim Probirgewicht) ganz so eingetheilt, wie in Deutschland, nämlich in 24 Karat à 12 Grän. In andern Ländern (Frankreich, Rußland, Spanien, Portugal u. s. w.) wird die Feinheit des Goldes auf andere Weise bestimmt, nämlich nicht nach Karat, und gehört also auch das Nähere darüber nicht hierher. Zuweilen wird auch von der Regierung bestimmt,

Digitized by Google

wie fein die Goldwaaren (und ſo auch die Silberwaaren) gearbeitet werden ſollen. So ſollen z. B. nach einer Verordnung der öſtreichiſchen Regierung vom 6. März 1824 die Goldwaaren, ſobald ſie 4 Ducaten und darüber wiegen, nur nach folgenden 3 Abſtufungen gearbeitet werden:

Nr.	I	zu	7	Karat	10	Grän,	oder der Ducat	$1\frac{1}{2}$	Gulden
„	II	„	13	„	1	„	„ „	$2\frac{1}{4}$	„
„	III	„	18	„	5	„	„ „	$3\frac{1}{2}$	„

Sie unterliegen alsdann der Puncirung und müſſen mit I. II. oder III., und außerdem auch mit dem Namen des Verfertigers bezeichnet ſein. Das Karat kommt ferner vor beim Juwelen- und Perlengewicht. Die Einheit hierbei iſt nämlich das Karat, welches gewöhnlich blos in 4 Viertel (oder Grän) eingetheilt wird, doch auch in $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$ und ſo fort bis $\frac{1}{64}$. — In Berlin (Preußen) iſt das Juwelen-Karat, da 160 Karat 9 Quentchen preußiſches Gewicht ſind, $= \frac{9}{160}$ Quentchen, oder 0,205537 Gramme; 1 Wiener Juwelenkarat iſt $= 48\frac{1}{8}$ Richtpfennige des Wiener Markgewichts oder $=$ 0,206085 Gramme. In Frankfurt a. M. iſt das J.-Karat $=$ 0,205894 Gramme. In Hamburg iſt das Juwelen- und Perlengewicht das Berliner. In Amſterdam iſt das Juwelen- und Perlen-Karat $=$ $\frac{1}{1200}$ Troy-Mark oder 0,20507 Gramme. 18.

Karatirung. Da die edlen Metalle (das Gold und Silber) zu weich ſind und deshalb die daraus geprägten Münzen der Abnutzung zu ſehr unterworfen ſein würden, ſo werden dieſelben nicht rein ausgemünzt, ſondern (mit Kupfer) legirt (beſchickt), wodurch ſie die nöthige Härte erhalten. Daſſelbe geſchieht denn auch bei den daraus zu arbeitenden Gegenſtänden, den Gold- und Silberwaaren. Dieſe Verſetzung nun der edlen Metalle mit anderm geringern Metalle, wobei man ſich gewöhnlich des Kupfers bedient, beim Golde aber wohl auch des Silbers, oder des Silbers und Kupfers zugleich, heißt die Legirung, beim Golde aber vorzugsweiſe die Karatirung. Unter K. iſt alſo das Vermiſchen des Goldes mit Zuſatz zu verſtehen. Wegen der Berechnung, wie viel feines oder reines Gold in einer gewiſſen Quantität beſchickten (karatirten) Goldes enthalten ſei, ſiehe die unter Barren gegebenen Beiſpiele. 18.

Karlseiche (Aſtrogn.), ein kleines Sternbild nahe am Südpol zwiſchen 130° und 170° gerader Aufſteigung und zwiſchen 50° und 80° ſüdlicher Declination. 8.

Karnieß (Archit.), der dritte, von Goldmann „Kranz" genannte Obertheil des Hauptgeſimſes, und beſteht aus Platten, Viertelſtäben (Wülſten), Stäblein, Hohlkehlen, Kragſteinen oder dgl. m., jedoch ſind die weſentlichſten Glieder eine große Platte, ein Oberplättlein und K. Als Geſims beſteht der K. gewöhnlich aus einem converen und concaven Viertelskreiſe, und wird meiſtens als oberſtes Glied ganzer Geſimſe, d. h. als Rinnleiſten angebracht. Sonſt heißen auch bei Rahm-

Digitized by Google

stücken von eingefaßter Arbeit die kleinen umgebenden Gesimse der K. Goldmann giebt dem K. in der toscanischen und dorischen Ordnung $1\frac{1}{3}$, in der ionischen, römischen und corinthischen aber $1\frac{1}{2}$ Modul.

Karrenbüchse, Todtenorgel (Artill.), ein Apparat, aus 6 bis 8 Flintenläufen, auf einem Balken befestigt, zusammengesetzt. Die Zündlöcher der Läufe gehen durch eine Blechrinne, in die Pulver geschüttet und alsdann dieses angezündet wird. Fieschi's Attentat auf den König Ludwig Philipp der Franzosen bestand bekanntlich in dem Anzünden einer der K. ähnlichen Maschine.

Kartätschen (Artill.), Hagel, Schrot, sind eine bei allen Artillerien für die Kanonen und Haubitzen eingeführte Munition, die im Wesentlichen aus Folgendem besteht: Eine Büchse von Weißblech, vom Caliber des Stückes, für das sie bestimmt ist, wird mit einem Ende an den Spiegel befestigt; dann werden eine mehrentheils starke eiserne Stoßplatte und auf diese die kleinen eisernen Kugeln (6—8 löthig), die man speciell K. nennt, eingelegt. Man berücksichtigt hierbei, die Kugeln säulenförmig über einander zu legen und sucht sie in dieser Ordnung durch eingedrückte Sägespäne oder eingeschobene Holzstäbchen (Klemmkartätschen) zu erhalten. — Nach dem Entzünden der Pulverladung theilt sich der Stoß der harten Stoßplatte mit und diese giebt ihn an die hinterste Schicht Kugeln — der Theorie nach völlig gleichförmig. Wäre es nun möglich gewesen, sämmtliche K. genau Are auf Are einzulegen, so daß die sämmtlichen Kugeln einer Säule genau in einer Linie liegen, so würde die vorderste Kugel den Stoß genau in der Richtung erhalten haben, in der ihn die hinterste zuerst empfing. Da eine solche Füllung der Kartätschenbüchsen aber ein Ding der Unmöglichkeit ist, so werden die Aren der eingelegten Kugeln immer mehr oder weniger seitwärts von einander fallen, und anstatt den Stoß in gerader Richtung fortzugeben, sucht die hintere Kugel die vordere seitwärts wegzudrängen. Im Rohre ist dieses Wegdrängen durch die Seelenwände begrenzt, die Kugeln folgen aber der Richtung des erhaltenen Stoßes, sobald sie die Mündung verlassen, und so entsteht der Streuungskegel, dessen Grundfläche durch die ein bestimmtes Ziel treffenden Kugeln, dessen Spitze aber durch die Geschützmündung bestimmt wird. Die Größe des Streuungskegels wird gewöhnlich auf $\frac{1}{10}$ der Entfernung angenommen, doch hängt dies sehr von der Bodenbeschaffenheit ab, da viele Kugeln sehr bald aufschlagen und theils in hohen Sprüngen das Ziel überfliegen, theils stecken bleiben, theils auch seitwärts abweichen. Ein Erfahrungssatz ist dabei, daß die Kugeln nach der Mitte mehr zusammenhalten, so daß $\frac{2}{3}$ der Kugeln die mittlere Hälfte des Zieles treffen. Je größer die Entfernung, desto mehr fällt der Streuungskegel außerhalb des Zieles, desto weniger wirksam wird also der Kartätschenschuß. Größere Kugeln haben mehr Kraft als kleinere, sind folglich auf weitere Entfernungen noch brauchbar, während kleinere, wegen der größeren Zahl ihrer Kugeln, in der Nähe entscheidendere Wirkungen haben. Man nimmt das Gewicht der Büchse zu $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{4}$ von dem der Kugel an. Bei den Haubitzen vermindert sich, der kleinen

Digitized by Google

Pulverladung und des großen Calibers halber, die Kartätschenwirkung; indessen wird in der Nähe dies durch die größere Zahl der verwendeten Kugeln wieder ausgeglichen. —

Es werden geführt:

in Oestreich

der 12pfünder	12 St. à 1 Pfd.,	28 St. à 12 Lth.,	114 St. à 3 Lth.
der 6pfünder	— —	28 St. à 6 Lth	60 St. à 3 Lth.
die 7pfd. Haubitze	— —	57 St. à 6 Lth	— —

in Preußen.

der 12pfünder	41 St. à 12 Lth,	170 St. à 3 Lth.
der 6pfünder	41 St. à 6 Lth,	123 St. à 2 Lth.
die 7pfd. Haubitze	56 St. à 6 Lth	— — 1.

Karten, militärische, sind insofern ausgezeichnet, als sie einen Maßstab erfordern, der erlaubt, einzelne Terraingegenstände mit der nöthigen Deutlichkeit auf ihnen zu verzeichnen. Wenn nun schon die topographischen K. (Specialcharten) neuerer Zeit dieses leisten, so ist doch nicht zu verkennen, daß ihr Nutzen immer nur ein beschränkter bleibt, sobald ihre Entwerfung nicht aus dem militärischen Gesichtspunkte erfolgt ist. Denn dem Militär sind viele Dinge wissenswerth, ja wesentlich nöthig, die für's gemeine Leben mehr oder weniger unbedeutend sind; wie z. B. die Steilheit der Berghänge und ihre Wegsamkeit, die Tiefe und Breite der Flüsse, die Beschaffenheit der Ortschaften, ob sie sich nämlich zu militärischen Zwecken eignen oder nicht u. s. w. Deshalb findet man die neuern K. fast stets aus den Händen der Generalstäbe hervorgegangen, ja meistens auch in ihren Ateliers gestochen. Eine Ergänzung der besten K. — die immer nur allgemeinen Kriegszwecken genügen können — ist jederzeit noch erforderlich; man hat dazu von ganzen strategisch wichtigen Terrainabschnitten Detail-Pläne, oder, wo diese fehlen, sucht man sie im Bedarfsfalle durch flüchtige Aufnahmen zu ersetzen. Nur gute K. können zu solchen Aufnahmen die nöthigen Netze liefern, dann sind sie aber auch in einer unglaublich kurzen Zeit und in einer Vollkommenheit herzustellen, die jeder Anforderung genügt (s. Aufnehmen, militärisches). Die erste K., die in solcher Weise und solcher Vollkommenheit durch Terrainaufnahmen gebildet wurde, war die 1781 durch den Ingenieurmajor Aster begonnene K. von Sachsen, die geringen Hilfsmittel und spätere unruhige Zeiten verhinderten den Fortgang, so daß sie erst 1825 beendigt wurde. Ihr folgte die jetzige Oberreitsche K., nach der neuern Steuervermessung ergänzt und berichtigt. Besondere Erwähnung verdienen noch die K. von Oestreich, Baiern, Frankreich u. s. w., von den resp. topographischen Büreaus der Generalstäbe entworfen und veröffentlicht. Bis zur Vollendung der neuen K. von Frankreich können noch 20—30 Jahre vergehen, da circa noch $\frac{1}{3}$ zu vermessen und $\frac{2}{3}$ zu stechen sind. — Der Atlas von Weiß und Wörl ist der schönste, der bis jetzt existirt, die Deutlichkeit seines Drucks und seine Specialität sichern ihm seine Brauchbarkeit als militärische K. 1.

Digitized by Google

Kassabeh (Metrol.), ein 3,6 Meter großes Feldmaß in Cairo.

Kassabuch, Cassabuch, dient zur Rechnungsführung und die baare Einnahme und Ausgabe, welche (gewöhnlich) auf 2einander gegenüber stehenden Blattseiten der Zeitfolge nach verzeichnet werden. Die linke oder Soll-Seite ist nämlich für die Eintragung der eingehenden Gelder bestimmt, die rechte oder Haben-Seite aber für die der ausgehenden Gelder (der Ausgaben). Indem nun auf diese Weise die Cassa (das Cassa-Conto) für jede Einnahme Debitor, für jede Ausgabe aber Creditor wird, so folgt daraus, daß alle Posten auf der Soll-Seite des Cassa-Buchs Creditoren, dagegen die auf der Haben-Seite Debitoren an Cassa-Conto sind. Das Cassa-Buch wird alle Monate abgeschlossen, und giebt die Differenz zwischen den beiden Seiten, wo der Abschluß geschieht, den Cassa-Bestand an. Gesetzt, die Soll-Seite betrüge 8742 Thlr. 10 Ngr., die Haben-Seite aber 7430 Thlr. 22 Ngr., so wäre der Cassa-Bestand 1311 Thlr. 18 Ngr., und dieser würde dann unter dem letzten Posten der Haben-Seite eingestellt, wodurch nun beide Seiten gleiche Summen enthalten. Für diesen Cassa-Bestand aber wird die Cassa im nächsten Monat wieder belastet, d. h. derselbe wird auf der Soll-Seite neu vorgetragen, wo er den ersten Posten (der Einnahme) bildet. Uebrigens verweisen wir auf die unter Buchhaltung genannten Schriften, worin man Schemata über die Führung des Cassa-Buchs findet. 18.

Kastenkunst (Hydraul.), ist diejenige Wasserhebemaschine, an der eine Kette ohne Ende über eine horizontal liegende Scheibe oder Welle gelegt ist. An dieser Kette nun sind in gewissen Distanzen von einander mehrere kleine Eimer oder Holzkasten angebracht, die beim Umdrehen jener Welle das Wasser, nachdem sie dasselbe unten geschöpft haben, alsdann oben ausgießen. Indessen hat fast jede K. den Fehler, daß bei dem Ausgießen zu viel Wasser durch das Daneben-schütten verloren geht, auch der ganze Apparat bald wandelbar wird. — Man vgl. die Art. Eimerkunst und Paternosterwerk.

Kastenrad (Hydraul.), s. v. a. Schöpfrad (s. d.).

Kastenschleuße oder **Kammerschleuße** (Wasserbauk.), nennt man jede mit sogenannten Kammern versehene Schleuße.

Katakustik, könnte man analog der Katoptrik die Lehre von der Zurückwerfung des Schalles nennen. Stoßen die Schallwellen bei ihrer Fortpflanzung auf einen festen Körper, so werden sie nach eben den Gesetzen zurückgeworfen als das Licht. Denkt man sich z. B. einen von einer elliptischen Mauer eingeschlossenen Raum, so werden alle von dem einen Brennpunkte ausgehenden Schallstrahlen sich wieder in dem andern vereinigen. Auf diese Gesetze muß Rücksicht genommen werden bei der Anlage von Gebäuden, in denen man einen Sprechenden an allen Punkten gleich deutlich vernehmen soll, wie z. B. in Kirchen und Hörsalen. 8.

Katapulten (Balliſt.), s. Wurfmaschinen.

Kater's Pendel (Horol.), s. Einfaches Secundenpendel.

Digitized by Google

Kathetometer, ist ein Instrument um die Höhe verticaler Gegenstände zu messen. 8.

Katoptrik, in früheren Zeiten auch Anakamptik genannt, ist die Lehre von der Zurückwerfung des Lichtes durch Spiegelflächen. Das Gesetz, welches hier obwaltet, ist sehr einfach; errichtet man nämlich in dem Punkte wo der Strahl auf die Spiegelfläche auffällt, ein Perpendikel, so liegt dieses mit dem auffallenden und zurückgeworfenen Strahl in derselben Ebene, und die Winkel, die diese Strahlen mit dem Perpendikel machen, sind gleich. Hiernach reduciren sich alle in die Katoptrik gehörigen Aufgaben auf rein geometrische; siehe den Art. Spiegel. 8.

Katze (Astrogn.), ein südliches Sternbild, nimmt den Raum unter dem Halse der Wasserschlange, ostwärts bei dem Seecompaß, ein, wo einige kenntliche Sterne sich zeigen.

Katze (Fortif.), s. v. a. Cavalier (s. d.).

Katze (Maschin.), ist sowohl der Name einer beweglichen Rolle, um die das starke Seil einer sogenannten Dachwinde geht, als auch die oft vorkommende Benennung des an einer Rammmaschine befindlichen Blockes.

Kauf, Kaufvertrag (Kaufcontract). Kauf ist die Erwerbung von Waaren oder eines andern veräußerlichen Gegenstandes gegen Geld, und eben dieses Moment, nämlich daß der Gegenwerth ganz oder doch zum Theil in Gelde geleistet wird oder werden muß, unterscheidet den K. vom bloßen Tausche, wobei die Gegenleistung in Waaren geschieht. Die Zahlungs-Bedingungen hierbei können nun entweder in sofortiger baarer Zahlung bestehen (gegen baar, per Cassa, per contant,) oder auf Zeit lauten (Verkäufe auf Credit), oder es kann auch ein Theil der Kaufsumme, wie dies bei Käufen von Häusern u. s. w. vorkommt, in gewissen, contractlich festgesetzten Terminen nach und nach abgezahlt werden, oder hypothekarisch darauf (auf dem gekauften Hause u. s. w.) stehen bleiben, indem die betreffende Summe von dem Käufer nach einem, zwischen ihm und dem Verkäufer übereingekommenen, Zinsfuße jährlich verzinst wird. Das Nähere hierüber wird nun eben durch den Kaufvertrag bestimmt. Ein solcher kann nun entweder in einer förmlichen Urkunde besteben, wo also ein eigner Contract über den K. zwischen beiden Contrahenten (dem Verkäufer und Käufer) ausgefertigt wird, und wozu bei Kaufleuten gewöhnlich die sogenannten Schlußzettel dienen, oder er wird bei Geschäften mit auswärtigen Häusern durch die betreffende Correspondenz vertreten. Ferner wird der Kauf entweder direct durch den Verkäufer und Käufer bewirkt (abgeschlossen) oder durch Mittelspersonen (Unterhändler, Makler, Commissionäre). Das Wesentliche bei jedem Kaufe, mag er nun auf die eine oder andre Weise zu Stande kommen (sei es blos durch mündliche oder schriftliche Verhandlung, oder durch einen förmlichen Contract), sind die Bedingungen, worüber der Verkäufer und Käufer dabei überein gekommen sind. Bei kaufmännischen Geschäften handelt es sich hierbei um genaue Festsetzung 1) der Waare, nach Gattung und Art, nach Be-

Digitized by Google

schaffenheit (d. h. ob sich dieselbe in einem guten — unbeschädigten, unverdorbenen — Zustande befindet), nach Qualität (Güte) und Quantität; 2) des Preises, welcher in einer bestimmten (genannten) Geldsorte für den Centner, das Pfund, die Elle, das Stück u. s. w. zu zahlen ist; 3) der Zahlungszeit, ob gegen baar oder auf Zeit (Credit) und auf wie viel Monate sich dieser Credit erstrecke, und wie viel Procent Rabatt (Sconto, Disconto) der Käufer bei früherer Zahlung auf die betreffende Summe in Abzug bringen darf; und 4) der Lieferzeit der Waare und der Art, wie die Lieferung erfolgen soll, (wie verpackt, durch welches Beförderungsmittel u. s. w.). Bei Käufen, wo die Zahlungszeit nicht besonders bestimmt (bemerkt) worden ist, ist anzunehmen, daß die Zahlung sofort nach (bei) Uebergabe der Waare erfolgen muß. Außer den gewöhnlichen Käufen kommen im kaufmännischen Leben noch zwei besondere Arten vor: 1) der sogenannte Kauf in Bausch und Bogen (franz. en bloc), wo eine Partie Waare zu einem gewissen Durchschnittspreise oder überhaupt für eine gewisse Summe gekauft wird, und 2) der K. oder Handel auf Lieferung, welcher besonders bei Staatspapieren und Actien, dann aber auch bei Waarengeschäften vorkommt. Hier hat nämlich der Verkäufer, nachdem beide Theile über den Preis (beziehungsweise Cours) übereingekommen sind, erst zu einer bestimmten Zeit, wie solches der schriftliche Vertrag näher besagt, die Waaren (oder die Papiere) zu liefern, und ist natürlich, wie man leicht einsieht, ein derartiger Handel mit bedeutendem Risico verbunden, besonders beim Effectenhandel, wo es sich gewöhnlich nicht um den wirklichen K. der Papiere handelt, sondern blos um die sich zu jener Lieferungszeit ergebende Cours-Differenz (s. Agiotage), weshalb dann auch dergleichen Geschäfte, wobei der Gegenstand gleichsam nur zum Scheine dient (das Object-Capital nur fingirt ist), für ganz unverhältnißmäßige Summe abgeschlossen werden. — Bei nicht-kaufmännischen Geschäften, wie z. B. bei Käufen von Grundstücken, Häusern u. s. w. wird jederzeit ein eignes, alle übereingekommene Bedingungen umfassendes Document (der Kaufcontract) ausgefertigt. Diese allgemeinen Erklärungen mögen hier genügen, da auf die gesetzlichen Bestimmungen hinsichtlich der Rechtsgiltigkeit der Käufe und was dabei sonst noch in Frage kommt, einzugehen, Zweck und Raum dieses Werkes nicht zulassen. 18.

Kaufschilling, ist das vom Käufer nach Abschluß des Kaufs sogleich baar erlegte oder gezahlte Angeld (s. d.), und kommt dieser Ausdruck besonders bei Verkäufen von Grundstücken, Häusern u. s. w. vor. 18.

Kebiae (Chronol.), ist in dem jüdischen Kalender der gemeinschaftliche Name des Montages, Dienstages, Donnerstages und Sonnabends in derjenigen Woche, von welchen Tagen an das neue Jahr beginnen darf.

Kegelkugeln, hießen ehedem in der Ernstfeuerwerkerkunst Kugeln, mit Kegeln von Eisen oder Pappe versetzt. Die mit eisernen Kegeln versetzten Kugeln wurden oft auch scharf geladen unter die Feinde geworfen (Buchner's Artill. P. II. p. 41.).

Digitized by Google

Kegelspiegel (Katoptr.), s. v. a. conischer Spiegel, s. Spiegel.

Kegelventil (Hydrostat. u. Hydraul.), heißt bekanntlich jedes, wie ein abgekürzter Kegel geformtes, Ventil.

Kehlbalken, nennt der Zimmermann an einem gewöhnlichen Dachwerk die, mit den Dachbalken parallel liegenden, kurzen ungefähr 6 Zoll dicken Balken, durch welche je 2 und 2 Sparren etwas über der Mitte ihrer Länge zusammen verbunden werden. Belegt man die K. mit Bretern, so erhält man einen besondern Boden, den Kehlbalkenboden. Dann aber ruhen die K. auf den Rahmen, in welchen sie eingekämmt worden sind.

Kehlbalkenboden (Bauk.), s. Kehlbalken.

Kehle (Fortif.), ist bei Feldschanzen der hintere, offene Raum der halben Schanzen (Fleschen und Lünetten). Für seine Sperrung ist Sorge zu tragen, da sonst ein Ueberfall oder ein keckes Umgehen die ganze Schanze nutzlos machen würde. Solche Sperrung erfolgt durch Pallisaden oder im äußersten Nothfalle durch eine tüchtige Barricade. K. eines Bastions ist die Entfernung, welche die Courtinenpunkte eines Bastions von einander haben. 1.

Kehlgesims (Bauk.), der hölzerne Gesims am Bruche eines Mansarddaches.

Kehlleisten, Kehlstoß (Archit.), ist nach Vitruvius und Goldmann ein Glied, welches oben halb ausgebogen und unten halb eingebogen ist. Die Höhe der K. beträgt 30 Theile eines Moduls und die Ausladung diese halbe Höhe. Die Werkleute nennen die K. gewöhnlich Karnießlein.

Kehllinien (Fortif.), heißen die beiden, den Eingang in ein Bollwerk abgebenden, Linien. Sie werden aus dem Polygonwinkel ausgesetzt und zu beiden Seiten von den innern Polygonlinien abgeschnitten.

Kehlseiten (Bauk.), heißen die beiden, eine Einkehle formirenden, Dachflächen.

Kehrrad (Maschin.), eine Art von doppelten oberschlächtigen Wasserrädern mit doppelten Kästen oder Schaufeln, die einander entgegengesetzt angebracht sind, so daß das K., nachdem das Wasser (Aufschlagwasser) auf dasselbe geleitet, rechts oder links umläuft. Am häufigsten werden die K. beim Bergbau angewandt, wo sie dann aber zwei Rinnen und zwei Schutzbreter haben müssen, damit eines um das andere aufgezogen werden kann.

Keil (Mechan.), heißt gewöhnlich ein Körper, der durch drei quadratische und zwei dreieckige Flächen eingeschlossen ist; er wird durch Aufschlagen in eine Spalte getrieben, um die schon getrennten Theile des Körpers noch mehr zu entfernen. Die Seite des Keils, auf welche man schlägt, heißt der Rücken desselben, die Kante, mit der er eindringt, die Schneide, und die beiden an dieser Schneide liegenden und sie bildenden Flächen die Seiten. In Fig. 66. sei ABC ein verticaler Durchschnitt des Keils, DE die normale Richtung der Kraft

Digitized by Google

= P; auf den Seiten des Keils AB und BC drücken die beiden Kräfte resp. = X und Y deren Verhältniß zu P gefunden werden soll. Man fälle hierzu von E aus Perpendikel EF und EG auf AC und BC, und construire das Parallelogramm Efeg, so wird man offenbar haben P : X : Y = Ee : Ef : fe; nun sieht man aber leicht, daß die Dreiecke Efe und ABC ähnlich sind, und man hat sonach P : X : Y = AB : AC : BC, d. h. die Kräfte P, X und Y verhalten sich zu einander wie die Seiten des Dreiecks, auf denen sie senkrecht stehen. Falls nun der Rücken und die Seitenflächen des K., wie es gewöhnlich ist, Rechtecke sind, so stehen diese drei Flächen in dem Verhältniß von AB : AC : BC, und man kann daher die Regel aufstellen: wenn die auf den Rücken eines K. wirkende Kraft mit den auf die Seiten wirkenden Kräften im Gleichgewicht sein soll, so müssen sich diese Kräfte resp. wie die Flächen verhalten, auf denen sie wirken. Diese Theorie kommt aber selten in Anwendung, wenn nicht etwa bei der Construction gewölbter Bogen, wo die einzelnen Theile Keilform haben. Bedient man sich desselben beim Spalten des Holzes oder beim Hinauftreiben von Lasten, so bringt man ihn meistens nur nach den Regeln einer sehr groben Erfahrung in Anwendung. Außerdem kommt noch die sehr wenig bekannte Reibung in's Spiel, ohne die der K. meistens seine ganze Brauchbarkeit verlieren würde. Bisweilen ist auch auf diese bei der Rechnung Rücksicht genommen worden; allein man sieht leicht, daß dies nur auf sehr unvollkommene Weise geschehen kann. Das Einfachste ist, die Größe der Reibung dem auf die Seitenflächen ausgeübten Drucke gleich zu setzen; in den meisten Fällen ist sie jedoch noch ungleich stärker, weil man sonst mit leichter Mühe den K. zurückziehen könnte, was gewöhnlich nicht der Fall ist. Bisweilen ist auch noch ein anderer Widerstand zu überwinden, indem die Schneide des K. eine mehr oder minder dichte Materie zu durchdringen hat. Man sieht aus alle dem, daß die Wirkungen des K. in den meisten Fällen viel eher aus einer erfahrungsmäßigen Schätzung, als aus Rechnungen zu beurtheilen sind. S.

Kellah (Metrol.), ein arabisches Fruchtmaß in Mekka; s. Teman.

Kellergewölbe (Bauk.), ist die gemauerte Decke eines Kellers, welche auf den Umfassungsmauern und, ist das K. ein Kreuzgewölbe, in der Mitte auf Pfeilern ruht, wobei die Gewölbgurte so angeordnet sind, daß die auf dem K. stehenden Scheidemauern des Parterrestockes immer mittels Gurte ihre Unterstützung erhalten.

Kellerwechsel, sind eine besondere Art falscher Wechsel, um sich auf mißbräuchliche Weise augenblicklich Geld zu verschaffen, und eine Abart der Wechselreiterei (s. d.), nur daß man durch die K. auf kürzerm Wege seine Absicht (fremdes Geld zu benutzen) erreicht, als mittels jener, wie sie denn auch, obgleich jeden Falls gesetzwidrig, nicht so gefährlich sind. Es hat aber folgende Bewandtniß damit. Der Verfertiger eines solchen Wechsels faßt denselben so ab, als wäre er von einem fremden Platze trassirt (ausgestellt), und wobei die Namen des Trassanten und Remittenten gewöhnlich erdichtet sind, oder wenn sie es nicht sind, also Namen wirklich existirender Personen (Häuser), so wissen sie doch nicht um einen derartigen Mißbrauch

ihres Namens. Zuweilen iſt auch der Name des Acceptanten fingirt, oder wo nicht, der Wechſel auf einen dritten Platz gezogen, dann aber auf den Ort des Inhabers domicilirt, (d. h. er iſt hier, und nicht im Wohnorte des Bezogenen zahlbar). Hierauf indoſſiren die Theilnehmer den Wechſel und laſſen ihn discontiren; was ihnen denn auch gelingt, falls ſie nur einigermaßen Credit haben. Vor Verfallzeit löſt dann der Verfertiger des Wechſels denſelben wieder ein, nachdem er ſich die Mittel dazu auf gleiche Weiſe verſchafft, d. h. ein ähnliches Papier fabricirt und es zu Geld gemacht hat. Unterbliebe aber dieſe Einlöſung, weil es dabei auf einen wirklichen Betrug abgeſehen wäre, oder der (wirkliche) Ausſteller für einen ſpätern K. keinen Nehmer fände und alſo auch einen frühern nicht decken oder einlöſen könnte, ſo käme natürlich der Wechſelnehmer (Inhaber des Wechſels) um ſein Geld, weil ein ſolches Papier, ſobald es irgend wohin zur Einziehung geſandt würde, offenbar mit Proteſt zurückkäme. — Merkwürdig iſt übrigens der von Büſch (Darſtellung der Handlung, 2. Bd. S. 165 der 3. Ausgabe, Hamburg 1808) angeführte Fall, wo ſich die engliſche Regierung ſelbſt ſolcher K. bediente. Derſelbe ſagt: „Im Brittiſchen Wechſelgeſetz ſteht die Strafe des Stranges darauf [auf der Wechſelverfälſchung], doch würde gegen dieſe als eine Ausflucht gelten können, wenn der Name des Traſſanten ganz erdichtet, folglich ſeine Hand nicht verfälſcht oder nachgemacht iſt. Indeß wurden vor einigen Jahren [1798] dieſe [Keller-] Wechſel doch in London ſelbſt durch das Bedürfniß der Regierung gewiſſermaßen legitimirt. Man hielt es damals dem Miniſter [Pitt] öffentlich im Parlament vor, daß zum Behuf der Regierung Wechſel zu dem Belauf von 1½ Million Pf. St., als von Hamburg her traſſirt, von der Bank an die durch die Regierung beſtellten Indoſſaten discontirt worden, auf welchen gewiß die Namen der Hamburgiſchen Traſſanten völlig fingirt waren. Der Miniſter läugnete die Sache nicht ab, und die Entſchuldigung mit dem Bedürfniß der Regierung galt damals für hinlänglich." 18.

Kellhammer, Kellheimer (Schiffsbauk.), ein ungefähr 60 Ellen langes, zum Transport von Waaren eingerichtetes, Waſſerfahrzeug auf der Donau.

Kepler's Geſetze (Aſtron.), Kepler, dem nach Tycho's Tode deſſen ſämmtliche Beobachtungen zugefallen waren, unternahm es, dieſelben zu einer Vergleichung mit dem Copernicaniſchen Weltſyſtem (ſ. d.) zu benutzen. Dieſer Entſchluß iſt es nun, deſſen Ausführung Kepler'n zu drei ſehr wichtigen theoretiſchen Entdeckungen in der Aſtronomie führte. Er ſah nämlich gleich anfangs, daß die Uebereinſtimmung von Tycho's trefflichen Beobachtungen mit der Hypotheſe des Copernicus, daß die Planeten in concentriſchen Kreiſen um die Sonne als deren Mittelpunkt laufen, ziemlich ſchlecht und ſo beſchaffen war, daß die Urſache davon nicht in den Tycho'ſchen Beobachtungen, ſondern in dem Syſteme des Copernicus ſelbſt liegen müſſe. In Kepler's berühmtem Werke: **Astronomia nova de motibus stellae Martis** (Pragae 1609) findet man die umſtändliche Auseinanderſetzung aller von ihm verſuchten Wege und Mittel, um zur Wahrheit zu gelan-

Digitized by Google

gen, ſo wie die Aufſtellung jener endlich aufgefundenen Geſetze, welche ſo lauten: 1) Die Planeten bewegen ſich ſämmtlich in Ellipſen, in deren einem gemeinſchaftlichen Brennpunkte die Sonne ſteht. 2) Die von dem Radius Vector eines Planeten beſchriebenen Flächenräume ſind den darauf verwendeten Zeiträumen proportional. Später fand Kepler auch noch ein drittes Geſetz: 3) Die Quadratzahlen der ſideriſchen Umlaufszeiten je zweier Planeten verhalten ſich zu einander, wie die Würfelzahlen der mittlern Entfernungen dieſer beiden Planeten von der Sonne. Kepler wäre jedoch vielleicht niemals ſo glücklich geweſen, dieſe ſchönen Entdeckungen zu machen, wenn er ſeine Unterſuchungen mit einem Planeten vornahm, deſſen Bahn nur eine ſehr geringe Excentricität hat. So aber wählte er zufälliger Weiſe den Mars; denn die Bahn dieſes Planeten hat eine ſo bedeutende Excentricität, daß die Wirkungen derſelben in Tycho's Beobachtungen ſich auffallend bemerklich machten, ſo daß hier ganz deutlich die volle Untauglichkeit der Copernicaniſchen Kreishypotheſe in die Augen ſpringen mußte. Dieſe Excentricität nun fand Kepler, unter der Vorausſetzung, daß die verſchiedenen Entfernungen der Erde von der Sonne in jedem Punkte ihrer Bahn bekannt ſind, auf folgende Weiſe. Sei in Fig. 66.° M ein Punkt der Marsbahn, in welchen Mars zweimal nach einander kam, während die Erde das erſte Mal in a, das zweite Mal in C ſich befand, ſo iſt man im Stande, das △aSC zu entwerfen, in welchem die Entfernungen aS und CS der Erde von der Sonne S bekannt ſind; eben ſo auch ∠aSC. Aus dieſen 3 Stücken beſtimmte nun Kepler die 3 übrigen aC, ∠SaC und SCa. Ferner waren die ∠SaM und SCM, d. h. die Differenzen der geocentriſchen Längen der Sonne und des Mars bereits gemeſſen; von ihnen zog Kepler ∠SaC und ∠SCa ab, und erhielt ſo im △aMC außer aC noch ∠MaC und ∠MCa. Daraus folgten dann die beiden Diſtanzen Ma und MC des Mars von der Erde. So waren ihm nun in beiden Dreiecken zwei Seiten und der von ihnen eingeſchloſſene Winkel gegeben, und er konnte folglich aus jedem dieſer beiden Dreiecke die Entfernung SM des Mars von der Sonne S, ſo wie den durch den ∠MSa (= ∠MSC) ausgedrückten Unterſchied der heliocentriſchen Langen der Erde und des Mars, d. h. den Ort des Mars in ſeiner Bahn, auf welchen ſich der Radius Vector SM bezog, herleiten. Auf eine ſolche Weiſe ermittelte Kepler die Abſtände des Mars von der Sonne in mehrern ſo beſtimmten Punkten ſeiner Bahn, und namentlich auch in den Apſiden, die er bereits kannte. Er ſetzte bei dieſen Rechnungen den mittlern Abſtand der Erde von der Sonne = 100000, und fand in ſolchen Theilen

den Abſtand des Mars von der Sonne	im Aphelium	= 166780
	im Perihelium	= 138500,
	alſo Differenz	= 28280
	und halbe Differenz	= 14140,

und dieſe halbe Differenz gab die Größe der Excentricität der Marsbahn, mithin auch ihre Exiſtenz überhaupt an. Dividirte nun Kepler

die Zahl 14140 durch den Halbmesser 152640 der excentrischen Kreisbahn des Mars, so erhielt er 0,0926 als das Verhältniß der Excentricität zum Halbmesser, ein der Wahrheit ziemlich nahe kommendes Resultat. Bei allen diesen Berechnungen mußte zufällig der Umstand sehr vortheilhaft zu Hilfe kommen, daß nämlich die Bahn der Erde so unbedeutend von der Kreisform abweicht, daß Kepler sich derselben, ohne einen erheblichen Nachtheil befürchten zu müssen, sofort bedienen konnte. Er nahm also die Erdbahn als einen einfachen excentrischen Kreis an. Das zweite der oben angeführten Gesetze ward von Kepler zuerst entdeckt, und zwar in Folge derjenigen seiner Untersuchungen, durch welche er zur Kenntniß der wahren Gestalt der Planetenbahnen gelangen wollte. Kepler fand bald, daß das zweite Gesetz einerlei sei mit dem Satze: *Die verschiedenen Geschwindigkeiten der Planeten verhalten sich wie die Quadrate ihrer Entfernungen von der Sonne.* — Wenn in Fig. 67. AEBDA die Bahn eines Planeten ist und in S die Sonne steht, so ist A das *Perihelium* oder die Sonnennähe und B das *Aphelium* oder die Sonnenferne des Planeten, weil dieser in A der Sonne am nächsten und in B am entferntesten von der Sonne steht. Steht der Planet in D oder in E, so ist seine respective Entfernung DS oder ES von der Sonne S seine sogenannte *mittlere Entfernung von der Sonne*; diese mittlere Entfernung aber ist stets gleich der halben großen Axe der Planetenbahn. Durchläuft nun der Planet die Strecken Qq und Q'q' seiner Bahn in gleichen Zeiten, so sind dann auch, in Folge des zweiten K. G., die elliptischen Sectoren SQq und S'Q'q' an Flächenraum gleich groß. Es folgt aber hieraus leicht, daß, wenn die Flächenräume der Sectoren im Perihelium und Aphelium gleich groß sein sollen, die zur Zeit des Periheliums von dem Planeten zu durchlaufende Strecke weit größer als die zur Zeit des Apheliums zu durchlaufende Strecke sein müsse, daß also auch der Planet im Perihelium die schnellste und im Aphelium die langsamste Geschwindigkeit haben müsse, wenn nämlich beide Strecken (im Perihelium und Aphelium) in gleichen Zeiten von dem Planeten zurückgelegt werden. Und diese beiden Geschwindigkeiten verhalten sich genau, wie die Quadrate der Entfernungen AS und BS des Planeten von der Sonne S zur Zeit des Periheliums und Apheliums. Kepler hatte aber nun noch zu untersuchen, ob dies nicht nur in beiden genannten Punkten, sondern auch für jeden andern Punkt der Planetenbahn stattfände, was natürlich nur durch Beobachtungen entschieden werden konnte, welche glücklicher Weise bereits zu Kepler's Zeiten in überaus großer Menge vorhanden waren, und welche nur insgesammt gezeigt haben, daß das oben angegebene merkwürdige Verhältniß nicht blos bei den Planeten, sondern auch bei der Sonne und dem Monde, in jedem Punkte ihrer Bahnen wirklich stattfinde. Es ist mithin das zweite Gesetz Kepler's ohne Zweifel ein wahres Gesetz der Natur, und daher nicht nur für die Theorie der planetarischen Bewegungen insbesondere, sondern auch für die Lehre der Bewegung irgend eines Körpers um einen festen Punkt überhaupt, von der größten Wichtigkeit. Da die von dem Radius Vector eines Planeten beschrie-

Digitized by

benen Flächenräume den darauf verwandten Zeiträumen proportional sind, und da dieser Satz einerlei Sinn hat mit dem Satze, daß die verschiedenen Geschwindigkeiten eines Planeten in seiner Bahn sich wie die Quadrate der Entfernungen dieses Planeten von der Sonne verhalten; so folgt bald sehr leicht, daß man jeden dieser beiden Sätze endlich auch so ausdrücken könne: Die tägliche Bewegung eines Planeten, in jedem Punkte seiner Bahn, multiplicirt mit dem Quadrate der Entfernung dieses Planeten von der Sonne, giebt stets dasselbe Product, d. h. eine beständige Größe oder Constante. Hieraus folgt nun aber zunächst, daß die Bewegung eines Planeten desto schneller erfolgen muß, je näher der Planet zu seinem Perihelium kommt. Eben so mußte auch das zweite Gesetz offenbar zur Entdeckung des ersten Gesetzes führen. Uebrigens beziehen sich beide ersten Gesetze nur auf jeden einzelnen Planeten; demnach hielt es Kepler nicht für unwahrscheinlich, daß ein allen Planeten zugleich angehörendes, sie unmittelbar mit einander verbindendes, Verhältniß stattfinden müsse. Er suchte mehrere Jahre nach diesem Verhältnisse, bis er das dritte, es aussprechende, Gesetz fand, wie solches schon oben mitgetheilt worden ist. Bezeichnen also a, a′ die mittlern Entfernungen zweier Planeten von der Sonne; u, u′ respective deren siderische Umlaufszeiten; so hat man $u^2 : u'^2 = a^3 : a'^3$, aus welcher Proportion folgende Gleichungen sich ergeben:

$$u^2a'^3 = u'^2a^3,\quad u = \frac{u'a}{a'} \times \sqrt{\frac{a}{a'}},\quad u' = \frac{ua'}{a} \times \sqrt{\frac{a'}{a}};$$

$$a' = a\sqrt[3]{\left(\frac{u'}{u}\right)^2} \text{ und } a = a'\sqrt[3]{\left(\frac{u}{u'}\right)^2}.$$

Alle drei Gesetze haben sich seit den Zeiten ihrer Entdeckung für alle Planeten, so wie für die Sonne (oder eigentlich die Erde) und den Mond, selbst auch für die neuen Planeten, vollkommen als richtig bewiesen. Diese Gesetze geben einen regelmäßigen und innigen Zusammenhang aller Planeten unter sich an, und zwar dergestalt, daß unser Sonnensystem gleichsam wie ein besonders eingerichteter Staat erscheint, zu welchem auch die Kometen gehören, da sich auf diese die drei K. G. ebenfalls vollkommen anwenden lassen. Wenn wir diese merkwürdigen Gesetze gehörig aufmerksam betrachten und mit einander vergleichen, so werden wir bald wahrnehmen, daß sie im genauesten Zusammenhange zwar nicht unter sich selbst, wohl aber mit irgend etwas Anderm stehen. Denn wir werden leicht vermuthen, daß ihrer Entstehung höchst wahrscheinlich eine gemeinschaftliche Ursache zum Grunde liegen müsse, wie vorzüglich das dritte Gesetz anzudeuten scheint, weil dieses offenbar zu erkennen giebt, daß der allen drei Gesetzen gemeinschaftliche Ursprung, mithin die eigentliche Ursache der Bewegung aller Weltkörper unsers Sonnensystems, einzig und allein in der Sonne liegen müsse. Diese Ursache nun ist die Gravitation (s. d.), oder die allgemeine Schwere; das Gesetz derselben hat bekanntlich Newton entdeckt. Dem zufolge ergiebt sich die ungemein große Wichtigkeit der K. G. von

Digitized by Google

ſelbſt, indem dieſe die wahren Bahnen und Bewegungen der Planeten, Monde und Komet n zu finden, ſo wie auch den Zuſammenhang dieſer Weltkörper unter ſich zu erkennen lehren. — Die vollſtändigſte Geſchichte der drei berühmten Geſetze hat Kepler ſelbſt in ſeinen beiden Werken mitgetheilt, von welchen das eine ſchon im Anfange dieſes Artikels angeführt, das andere aber: Harmonice mundi 1619 iſt. Eine ſchöne, wenn auch kurze, aber mit geometriſchen Betrachtungen verknüpfte Darſtellung der K. G. findet ſich in Gehl. Phyſ. Wört. n. Ausg. X. Bd. 2. Abthlg. S. 1562 — 1583.

Kernrecht (Artill.), nennt man ein Stück, ſobald die Seele deſſelben genau in die Mitte des Stücks gebohrt iſt. Die kernrechte Richtung eines Geſchützes beſteht in der parallelen Lage ſeiner Are mit der Horizontalebene. Der Schuß in dieſer kernrechten Richtung heißt dann der Kernſchuß (ſ. d.).

Kernſchatten, voller Schatten, ſ. Schatten.

Kernſchuß (Artill.), iſt diejenige Schußart, wo die Viſirlinie parallel zur Seelenare geht, die Kugel alſo keinen aufſteigenden Bogen beſchreiben kann. Da ſonach die Einwirkung der Schwere nicht durch die aufſteigende Kraft der Kugel vermindert wird, ſo bildet die Flugbahn nur eine halbe Parabel und muß ſonach ſehr bald mit der Erdoberfläche zuſammentreffen — bei Feldgeſchützen nach etwa 400 Schritt. — Der Kernſchuß entwickelt die vollſte Kraft der Kugel bei einer großen Sicherheit im Treffen; er wird angewendet, um Deckungen, Mauern, Bruſtwehren u. ſ. w. zu zerſtören, ſobald eine Aufſtellung in ſo großer Nähe möglich iſt. Beim Feſtungskriege feuern die Demontir- und Breſchbatterien im Kernſchuß; bei ältern Syſtemen erſtere vielleicht ſchon im Viſirſchuß (ſ. d.). 1.

Keſen, ein Beutel, eine Rechnungsſumme im türkiſchen Reiche. Der gewöhnliche Beutel oder der Beutel Silber wird nämlich zu 500 Piaſter oder 20000 Paras gerechnet, der Beutel Gold aber (Kitze genannt) zu 30000 Piaſter. Früher rechnete man nur 25,81 Piaſter auf die cölniſche Mark fein Silber, ſpäter 76, dann 114, gegenwärtig 210, ſo daß jetzt ein Piaſter = 2 Sgr., und der Beutel Silber hiernach nur einen Werth von 33 Thlr. 10 Sgr. hat, während früher derſelbe (wenn man nämlich die erſte Angabe bei der Berechnung zum Grunde legt) 271 Thlr. 6 Sgr. circa betrug. Rechnet man aber 20 Piaſter = 1 Conventions-Speciesthaler, ſo giebt dies für den Beutel Silber (oder 500 Piaſter) einen Werth von 50 Fl. Conventions-Geld. Nach einer zu Conſtantinopel, im Mai 1834, erſchienenen Verordnung nämlich, betreffend die Ablieferung und Umtauſchung der ältern verrufenen und außer Cours geſetzten Münzen an die dortige Münzdirection, gegen giltige Münzſorten, nach einem beſtimmten Tarife, wird hierin der Conventions-Species-Thaler zu 20 Piaſter, für Conſtantinopel, und zu 19½ Piaſter für die Provinzen aufgeführt. 18.

Keſſel (Maſchin.), ſ. Dampfkeſſel.

Keſſel, ſind die mit Bettungen verſehenen Gruben, in welche die Mörſer kommen, um dann mit den letztern einen belagerten Ort zu beſchießen.

Digitized by Google

Kessel (Fortif.), nannte man sonst den mittlern innern Raum eines sogenannten leeren Bollwerks.

Kesselschleuße (Wasserbauk.), eine Schleuße mit einer Kammer, die einen runden Teich oder Kessel (daher der Name K.) formirt.

Kette (Horol.), s. Taschenuhr.

Kette (Geod.), s. v. a. Meßkette (s. d.).

Kettenbogen (Bauk.), heißt jeder Bogen bei Brücken, Gewölben u. s. w., dessen Krümmung die der Kettenlinie ist. Dächte man sich z. B. den Bogen bei einer Brücke aus weicher und biegsamer Masse wie ein Seil, so würde er, wenn man seine erhabene Seite nach unten kehrte, und ihn sich frei überließe, die Gestalt der Kettenlinie annehmen; es muß also ein nach einer Kettenlinie erbauter Bogen auch in umgekehrter Lage, wo seine hohle Seite nach unten gekehrt ist, unter allen nach andern Curven construirten Bögen derjenige sein, dessen Theile sich am vollkommensten unter einander das Gleichgewicht halten. Deshalb pflegt man in der Regel alle Wölbungen in der Form der Kettenlinie zu erbauen. Wie die Kettenlinie zu construiren ist und wie man ihre Elemente finden kann, wenn die Länge des Bogens gegeben ist, dazu haben wir im Art. Kettenlinie die nöthigen Formeln entwickelt. 8.

Kettenbrücke (Bauk.), ist die zweite Art von Hängebrücken (die erste Art ist die Drahtbrücke, s. d.), welche die Verbindung beiderseitiger Ufer eines Stroms mittels eiserner Ketten bewerkstelligen, welche über den Strom ausgespannt, die Brückenbahn an eisernen Stäben tragen. Die K. werden auf doppelte Art construirt. Nach der erstern Construction spannt man auf beiden Seiten der Brückenbahn Ketten von dem einen Ufer zu dem andern, und hängt mittels Hängestäben an diese Ketten die Brückenbahn, oder legt letztere über die Ketten und läßt sie von auf den Ketten stehenden Stützen tragen. Nach der letztern Construction gehen von einzelnen Punkten der langen Seiten der Brückenbahn Stangen nach einem festen Punkte oberhalb des nächsten Landendes. Diese Stangen tragen alsdann durch ihre absolute Festigkeit das Gewicht der ganzen Brücke. Die Theile der Ketten, welche den Brückenkörper tragen, heißen Tragketten, die aber auf der Landseite der Stützen Spannketten. Die Gestalt der Kettenglieder, so wie die Befestigung der Hängestäbe an die Ketten ist verschieden, aber immer wechseln kurze und lange Kettenglieder mit einander ab. Auf die Gestalt, Höhe und geognostische Beschaffenheit der Stromufer kommt bei Anlegung einer K. sehr viel an, denn hiernach richtet sich die Construction und Befestigung beider Enden der K. — Die Theorie der Kettenlinie (s. d.), Parabel und Cykloide bietet manche Sätze dar, die bei der Construction der K. zu berücksichtigen sind. Die wichtigsten dieser Sätze sind folgende. Die Gewalt, mit welcher die Kette in horizontaler Richtung auszuweichen strebt, ist in allen deren Theilen gleich groß und der Spannung im Scheitel gleich, ferner die Gewalt, mit der die Kette in irgend einem Punkte nach verticaler Richtung zu zerreißen strebt, gleich dem Gewichte der Kette von diesem gedachten Punkte an bis zum Scheitel.

Digitized by Google

Bei gleichen Spannweiten ſteht die horizontale Spannung im umgekehrten Verhältniſſe mit der Tiefe des Bogens, wächſt hingegen nach den Quadraten der Spannweiten. Nennt man ferner die horizontale Spannung Q, die Spannweite W, den Pfeil f, ſo iſt $Q = \frac{W^2}{8f}$, und da W eigentlich das Gewicht eines Prisma ausdrückt, deſſen Grundfläche der Querſchnitt der Brücke in der Gegend des Scheitels (Fahrweg und Ketten zuſammen gerechnet) und da die Höhe dieſes Prisma die Spannweite iſt, ſo iſt die horizontale Spannung, ſobald die Senkung der Kette den 8. Theil der Spannweite beträgt, ſo groß wie das Gewicht der ganzen Brücke. (Hierbei wird freilich dasjenige Gewicht der Kette unberückſichtigt gelaſſen, welches durch den Ueberſchuß der Bogenlänge über die Spannweite entſteht; es beträgt aber dieſes Gewicht faſt nie mehr als den 400. Theil der ganzen Laſt.) — Zufolge der Erfahrung iſt es gut, daß, weil die Schwankungen der Ketten im geraden Verhältniß der Quadratwurzel des Pfeiles und im umgekehrten Verhältniß der Spannweite ſtehen, die Senkung im Verhältniß der Spannweite ſo weit zu vermindern, als es die hierdurch verſtärkte horizontale Spannung nur immer erlaubt. Man vermehre alſo auch lieber die Stärke der Tragketten. Endlich muß man auch dem Fahrwege der K. entweder durch ſein Geländer oder mittels eines leichten Sprengwerkes die möglichſte Steifigkeit verſchaffen. Auch mag noch ſchließlich bemerkt werden, daß die ſicherſte Unterſtützungsart der Ketten ſtets diejenige bleibt, wo die Ketten ſo über die Tragpfeiler hingezogen werden, daß ſie zu beiden Seiten gleich große Winkel formiren. — Ueber die Theorie verſchiedener Conſtructionen, Berechnung der Trag- und Widerſtandskraft u. ſ. w. der K. ſind hauptſächlich Werke über Statik nachzuſchlagen; wegen des Techniſchen trifft man in den zahlreichen neuern polytechniſchen und Baukunſt-Journalen, namentlich aber auch in Gehl. Wört. n. A. V. 1. Abthlg. Art. Hängebrücken viele Belehrung an. In der zuletzt genannten Schrift iſt zugleich eine kurze geſchichtliche Ueberſicht, bis zum Jahre 1828 gehend, nebſt Literatur mitgetheilt, worauf wir hier, der Kürze des Raumes wegen, verweiſen müſſen. Man vergl. auch v. Ehrenberg's Baulexikon u. ſ. w. 2. Aufl. Frankf. a. M. S. 369 und 370. Ob übrigens die K. in Bezug auf ihre Koſten und Dauerhaftigkeit den hölzernen und ſteinernen Brücken künftig allgemein vorgezogen werden, dürfte wohl ſchwerlich zu erwarten ſein. Denn für ſchmälere und ſtarkbefahrene Uebergänge werden ſteinerne und hölzerne Brücken ſtets im Gebrauche bleiben, und nur für Waſſerleitungen, ſo wie für das Ueberſetzen über breite und tiefe Abgründe können K. einen überwiegenden Vorzug vor den ſtehenden Brücken behaupten.

Kettengeſtänge, heißt diejenige Vorrichtung, wo bei dem Kunſtgeſtänge einzelne Theile mittels Ketten in Bewegung geſetzt werden.

Kettenkunſt (Hydraul.), eine andere, häufig vorkommende Benennung für Kaſtenkunſt und Paternoſterwerk.

Kettenlinie (Bauk.), wird bei einem jeden Gewölbe angewendet,

Digitized by Google

das völlig im Gleichgewicht eine Laſt tragen ſoll. Wahrſcheinlich dienten derartige Gewölbe den Baumeiſtern des Mittelalters zur Conſtruction der ſogenannten Spitzbogengewölbe. Ueber die geometriſche Beſchaffenheit und über manche Eigenſchaften der K. ſ. man den folgenden Artikel.

Kettenlinie. Wird ein in allen ſeinen Theilen gleichförmig ſchwerer Faden an ſeinen beiden Enden befeſtigt und dann der Wirkung der Schwerkraft allein überlaſſen, ſo heißt die Curve, die er im Zuſtande des Gleichgewichts einnimmt, die K. Dieſe Curve iſt nicht allein wegen ihrer Anwendungen in der Baukunſt, ſondern auch in theoretiſcher Hinſicht ihrer intereſſanten und eleganten Eigenſchaften halber einer ausführlichen Betrachtung werth. Man pflegt in der Regel ihre Fundamentaleigenſchaften aus der Theorie des Seilpolygons (ſ. d.) herzuleiten; wir wollen jedoch hier eine elementare Entwickelung derſelben mittheilen, die Möbius in ſeinem Lehrbuche der Statik (2. Thl. §. 291. und 292) neben der analytiſchen Herleitung gegeben hat. Es ſtelle Fig. 68. die Kettenlinie vor; in A und B ſei der Faden befeſtigt, in S der Scheitelpunkt. Die Spannung T des Fadens wird in S am kleinſten ſein; man nenne ſie daſelbſt τ; ſie wird um ſo größer, je weiter man ſich vom Scheitelpunkt entfernt; es muß demnach T eine Function des vom Scheitelpunkt an gerechneten Bogens s ſein. Um dieſe zu beſtimmen, erwäge man, daß alle Kräfte, welche auf einen vom Scheitel S anfangenden Theil $SM = s$ der K. wirken, auch dann noch ſich das Gleichgewicht halten, wenn ſie parallel mit ſich an einen und denſelben Punkt getragen worden; dieſe Kräfte ſind die Spannungen τ und T in S und M und die Reſultante aller Wirkungen der Schwere; dieſe Reſultante muß offenbar dem Bogen $SM = s$ proportional ſein, und wir können ſie daher gs gleich ſetzen, wo g eine von dem Gewichte des Fadens abhängige Conſtante iſt. Es müſſen ſich demnach τ, gs und T das Gleichgewicht halten; nun ſchneiden ſich aber die Richtungen von τ und gs unter rechten Winkeln, alſo muß ſein

$$(I)\quad T^2 = \tau^2 + g^2s^2 \text{ oder } T = \sqrt{\tau^2 + g^2s^2}.$$

Wir wollen nun ſogleich noch eine zweite Fundamentalgleichung aufſtellen; durch den Scheitel S ziehe man eine verticale Linie, die Yare; in O ſei der Coordinatenanfang; warum wir dieſen nicht in den Scheitel ſelbſt legen, was das Einfachſte ſcheinen könnte, wird ſich ſpäter ergeben. M und N ſeien zwei willkürliche Punkte, deren Spannungen T und T′ ſein mögen; MM′ und NN′ ſind dann dem Vorigen gemäß ihre Ordinaten und $= y$ und y'; alsdann findet die Relation

$$(II)\quad T' - T = g(y' - y)$$

ſtatt, wo g dieſelbe Bedeutung hat wie in (I). Um das zu beweiſen (ſ. Möbius, Statik II. Thl. S. 208 u. 209), nehme man noch einen dritten Punkt L an, der mit M in einer Verticalen und mit N in einer Horizontalen liegt. Man denke ſich in M, N und L drei unendlich kleine Rollen befeſtigt und lege von N bis L einen geraden horizontalen Steg. Man führe hierauf den über N hinausgehenden Theil des Fadens über die Rolle N und den Steg NL bis L, und den über M

Digitized by Google

hinausgehenden Theil des Fadens unter der Rolle M weg in verticaler Richtung gleichfalls bis L, und verknüpfe über der Rolle L beide so eingeschlagene Theile des Fadens, so daß man einen über drei Rollen gelegten in sich zurücklaufenden Faden erhält. Ist nun der Faden sich selbst überlassen und in Ruhe, so wird der zwischen M und N liegende Theil der K. noch dieselbe Form und mithin auch noch dieselbe Spannung in allen seinen Theilen haben wie vorhin. Da nun auf den über NL weggehenden Theil die Schwerkraft wegen des horizontalen Steges nicht wirken kann, so wird die Spannung in L eben so groß sein als in N, d. i. $= T'$; andererseits würde die Spannung in L so wie in jedem andern Punkte der ML eben so groß sein, als in M, mithin $= T$, wenn der Faden ML keine Schwere hätte; weil aber die Schwerkraft gleichfalls auf ihn einwirkt, so ist die Spannung in L der um das Gewicht des Fadens ML vermehrten Spannung in M gleich, also $T' = T + g \cdot ML$; nun ist aber offenbar $ML = y' - y$ und so ist also die Gleichung (II) erwiesen. Man kann aber diese Gleichung durch gehörige Wahl des Coordinatenanfanges noch vereinfachen. Da die Punkte M und N willkürlich sind, so kann man statt erstern den Scheitelpunkt S selbst nehmen; die Ordinate desselben OS sei $= f$ und die Gleichung (II) wird dann in $T - \tau = g(y' - f)$ übergehen; nun wähle man aber den Coordinatenanfang so, daß $\tau = gf$ wird, so kommt $T' = gy'$ und wir haben demnach die beiden Gleichungen

$$\text{(III)}\quad T = gy; \quad \text{(IV)}\quad \tau = gf,$$

wo also T die Spannung irgend eines Punktes der K. ausdrückt, dessen Ordinate y ist. Die Linie f nun heißt der Parameter der K., und die durch den Punkt O gelegte und auf OS senkrecht stehende Linie die Directrix derselben. Es ist diese zugleich die Abscissenaxe, und wir werden weiter unten sehen, daß diese Wahl eine symmetrische Gestalt der Gleichung der K. zwischen x und y zur Folge hat. Setzt man in die Gleichung (I) statt T und τ die Werthe aus (III) und (IV), so erhält man die neue Gleichung

$$\text{(V)}\quad y^2 = f^2 + s^2,$$

eine Gleichung, mit deren Hilfe man sehr leicht die Länge des Bogens der K. finden kann; diese Curve ist also rectificirbar. Denken wir uns an irgend einen Punkt der K. die Tangente gezogen, so giebt sie die Richtung an, nach welcher die Spannung T in diesem Punkte wirkt; wird nun der Winkel, den die Tangente mit der Yaxe macht, durch ψ bezeichnet, so werden $T \sin\psi = \tau$ und $T\cos\psi = gs$ die Zerlegungen von T nach den Coordinatenaxen sein. Aus diesen beiden Gleichungen folgt $\operatorname{cotg}\psi = \frac{gs}{\tau}$ und wenn man für τ seinen Werth aus (IV) setzt:

$$\text{(VI)}\quad f \operatorname{cotg}\psi = s.$$

Zu den bis jetzt entwickelten Gleichungen wollen wir nunmehr noch die Coordinatengleichung unserer Curve hinzufügen. Sie kann auf elementare Weise wie bisher nicht wohl entwickelt werden; indessen ist die Integration, die hier nöthig wird, so einfach und leicht, daß sie jeder Anfänger in dieser Disciplin fassen kann. Nach den ersten Elementen der analytischen Geometrie ist $dx = ds \sin\psi$ und

Digitized by Google

$dy = ds \cos\psi$, und wenn man (VI) differentiirt, $fd\psi = -ds \sin^2\psi$; durch Elimination von ds erhält man die beiden Gleichungen

$$dx = -\frac{fd\psi}{\sin\psi} \text{ und } dy = -\frac{fd\psi\cos\psi}{\sin^2\psi},$$

woraus durch Integration

$$x = -f \log.\text{tang}\tfrac{1}{2}\psi + c \text{ und } y = \frac{f}{\sin\psi} + c'$$

folgt; c und c' sind Integrationsconstanten, deren Werthe von der Wahl des Coordinatenanfangs abhängt. Läßt man ihn wie vorhin in der Directrix vertical unter dem Scheitelpunkte sein, so wird für $\psi = 90°$, $x = o$ und $y = f$ und es verschwinden dann, wie man leicht sieht, beide Constanten, so daß wir $x = -f \log.\text{tang}\frac{1}{2}\psi$ und $y = \frac{f}{\sin\psi}$ als vollständige Integralgleichungen betrachten können. Nun ist aber bekanntlich $\frac{1}{\sin\psi} = \frac{1}{2}(\text{cotg}\frac{1}{2}\psi + \text{tang}\frac{1}{2}\psi)$ und statt $x = -f \log.\text{tang}\frac{1}{2}\psi$ kann $\text{tg}\frac{1}{2}\psi = C^{-\frac{x}{f}}$ geschrieben werden, wo C die Basis der natürlichen Logarithmen bedeutet, folglich

$$\text{(VII)}\quad y = \tfrac{1}{2} f \left(C^{\frac{x}{f}} + C^{-\frac{x}{f}}\right)$$

die verlangte Coordinatengleichung der Kettenlinie. Hätte man, anstatt den Coordinatenanfang in die Directrix zu legen, ihn in den Scheitelpunkt S gelegt, was, wie wir anfangs gleich erwähnten, das Einfachste scheinen könnte, so würde man keine symmetrische Gleichung zwischen x und y erhalten haben; denn offenbar wäre dann die Integrationsconstante c' für diesen Fall nicht gleich Null geworden, und es wäre sonach in der Parenthese in (VII) noch ein constantes Glied aufgetreten. In der Formel (V) haben wir eine Relation zwischen y und s erhalten, die wohl die einfachste und bequemste ist, wenn es darauf ankommt, den Bogen wirklich zu berechnen; indessen ist es für die Bestimmung des Krümmungshalbmessers unserer Curve, aus dem eine der merkwürdigsten ihrer Eigenschaften folgt, nöthig, s auch durch x ausgedrückt zu erhalten. Es findet sich diese Relation ohne Weiteres aus (VI); da nämlich $\text{cotg}\,\psi = \frac{1}{2}(\text{cotg}\frac{1}{2}\psi - \text{tang}\frac{1}{2}\psi)$ ist, so hat man durch Substitution der Werthe für $\text{cotg}\frac{1}{2}\psi$ und $\text{tang}\frac{1}{2}\psi$ sogleich

$$\text{(VIII)}\quad s = \tfrac{1}{2} f \left(C^{\frac{x}{f}} - C^{-\frac{x}{f}}\right).$$

Sei ϱ der Krümmungshalbmesser, so ist bekanntlich der analytische Ausdruck desselben $\varrho = \left(\frac{ds}{dx}\right)^3 : \frac{d^2y}{dx^2}$ und da nun aus (VIII) und (VII)

$$\frac{ds}{dx} = \tfrac{1}{2}\left(C^{\frac{x}{f}} + C^{-\frac{x}{f}}\right) \text{ und } \frac{d^2y}{dx^2} = \frac{1}{2f}\left(C^{\frac{x}{f}} + C^{-\frac{x}{f}}\right)$$

folgt, so haben wir $\varrho = \frac{1}{f}\left(C^{\frac{x}{f}} + C^{-\frac{x}{f}}\right)^2 = \frac{y^2}{f}$ oder nach Formel (III)

$$\text{(IX)}\quad \varrho = \frac{T^2}{g^2 f},$$

Digitized by Google

d. h. der Krümmungshalbmeſſer der K. iſt in jedem ihrer Punkte dem Quadrate der Spannung proportional. Im Scheitelpunkte S, wo $T = \tau = gf$ iſt, iſt dann offenbar $\varrho = f$, d. h. dem Parameter ſelbſt gleich. Wird ein undehnbarer Faden immer mehr und mehr geſpannt, ſo nähert ſich die K., die er einnimmt, immer mehr und mehr der geraden Linie; aber man ſieht ſehr leicht aus (IX), daß er bei keiner endlichen Spannung mit mathematiſcher Strenge in eine ſolche übergehen könne; denn der Krümmungshalbmeſſer einer geraden Linie iſt unendlich groß; damit nun ϱ einen unendlich großen Werth erlange, muß T in's Unendliche wachſen. Bei jeder endlichen Spannung, wie groß ſie auch ſein mag, wird demnach der geſpannte Faden immer eine Krümmung annehmen. Man ſieht dies unter andern ſehr deutlich bei ſtarken und etwas langen Seilen, die viel eher zerreißen, als daß ſie durch fortgeſetzte Spannung eine Linie annähmen, die auch nur mit dem bloßen Auge von einer Geraden nicht zu unterſcheiden wäre. — Durch Addition und Subtraction der Gleichungen (VII) und (VIII) erhält man die beiden Gleichungen

$$(X.)\quad y + s = f\,C^{\frac{x}{f}} \quad \text{und} \quad y - s = f\,C^{-\frac{x}{f}},$$

woraus durch Multiplication die Gleichung (V) folgt. Differentiirt man dieſe Gleichung, ſo kommt $ydy = sds$; durch Differentiation von (VII) in Verbindung mit (VIII) folgt ferner $sdx = fdy$, und aus dieſen beiden eben geſchriebenen Gleichungen ergiebt ſich $ydx = fds$ oder $\int ydx = fs$. Nun iſt aber bekanntlich das Integral $\int ydx$ gleich der Fläche, die von der Curve und den Coordinaten eingeſchloſſen wird; nennen wir dieſe Fläche F, ſo haben wir durch die Gleichung

$$(XI)\quad F = fs$$

den höchſt merkwürdigen Satz ausgedrückt, daß das Flächenſtück, welches von einem Bogen einer K., den von den Endpunkten des Bogens auf die Directrix gefällten Perpendikeln und dem dazwiſchen enthaltenen Theile der Directrix begrenzt wird, dem Producte aus dem Bogen in den Parameter gleich, und ſomit dem Bogen ſelbſt proportional iſt. Der Vollſtändigkeit wegen wollen wir noch die Beſtimmung des Schwerpunktes der K. hinzufügen; ſind x_1 und y_1 die Coordinaten des Schwerpunktes eines Bogens s vom Scheitel an gerechnet, ſo findet man (ſiehe den Beweis im Artikel Schwerpunkt)

$$(XII)\quad \left\{\begin{aligned} x_1 &= \frac{sx - fy + f^2}{s} \\ y_1 &= \frac{sy + fx}{2s} \end{aligned}\right\}.$$

Es ſei hierbei noch folgender merkwürdigen Eigenſchaft Erwähnung gethan: Unter allen Curven von gleicher Länge, die von einem gegebenen Punkte zu einem andern gegebenen gezogen werden können, iſt die K. diejenige, deren Schwerpunkt am tiefſten liegt. Endlich werde noch bemerkt, daß, wenn ein ſchwerer Faden in zwei Punkten auf einer ſchiefen Ebene befeſtigt wird, er im Zuſtande des Gleichgewichts ebenfalls die Geſtalt der K. annimmt, natürlich, wenn

Digitized by Google

man von der Reibung hierbei abſtrahirt. — Um von den bisher entwickelten Formeln in der Praxis wirklichen Gebrauch zu machen, müſſen wir noch folgende Aufgabe löſen: Ein gleichförmig ſchwerer Faden von gegebener Länge l wird mit ſeinen Enden an zwei gegebenen unbeweglichen Punkten befeſtigt; man ſoll die Elemente der von ihm gebildeten K. beſtimmen. Die beiden Punkte ſeien M und N, und ihre Coordinaten in Bezug auf ein rechtwinkeliges Syſtem reſp. (x, y) und (x + a, y + b); hierbei ſind alſo a und b gegebene Größen; denn legt man in der Ebene der K. durch M eine horizontale und durch N eine verticale Linie, ſo iſt a der Abſtand des Punktes M von der Verticalen und b der Abſtand des Punktes N von der Horizontalen. Es ſei ferner der Bogen SM = s und SN = s + l, wo die Bögen s und l poſitiv zu nehmen ſind, wenn es ihre Projectionen auf die Axe der x ſind. Für den Punkt M wird nun nach Formel (X) ſein

$$(\alpha)\quad y + s = f C^{\frac{x}{f}} \text{ und } y - s = f C^{-\frac{x}{f}},$$

und ähnlicher Weiſe für den Punkt N:

$$(\beta)\quad y + b + s + l = C^{\frac{x+a}{f}} \text{ und } y + b - s - l = C^{-\frac{x+a}{f}}.$$

Aus dieſen vier Gleichungen muß man nun s eliminiren und dann die drei Unbekannten x, y und f beſtimmen; dies kann ſehr leicht geſchehen, denn zieht man von den Gleichungen (β) die Gleichungen (α) ab, ſo kommt

$$\text{(XIII)}\quad \left.\begin{aligned} b + l &= f C^{\frac{x}{f}} \left(C^{\frac{x}{f}} - 1\right) \\ b - l &= f C^{-\frac{x}{f}} \left(C^{-\frac{x}{f}} - 1\right) \end{aligned}\right\},$$

und hieraus folgt durch Multiplication

$$\text{(XIV)}\quad \frac{\sqrt{l^2 - b^2}}{a} = \frac{1}{z}\left(C^{\frac{1}{2}z} - C^{-\frac{1}{2}z}\right),$$

$$\text{wo (XV)}\quad \frac{a}{f} = z$$

geſetzt worden iſt. Man hat demnach nun folgende Rechnungen zu führen: erſtens berechne man mit den gegebenen Größen a, b und l aus (XIV) den Werth von z; das kann wohl am beſten, wenn man keine Tafeln hat, approximatim geſchehen, indem man ungefähr einen Werth von z annimmt und dann in den Tafeln für natürliche Logarithmen, die wohl jeder haben wird, die Werthe von $C^{\frac{1}{2}z}$ ſucht; iſt auf ſolche Weiſe z genau genug gefunden worden, ſo ergiebt ſich aus (XV) f oder der Parameter der K.; ferner aus (XIII) x und hiermit aus (VII) y. — Es giebt natürlich noch eine große Anzahl anderer ſehr intereſſanter Eigenſchaften der K.; indeſſen glauben wir, daß hier keine Formel, ſo weit ſie einem Praktiker nöthig ſind, übergangen worden iſt. Wer noch mehr darüber zu wiſſen wünſcht, leſe in Möbius „Statik" dieſen Gegenſtand nach, wo man auch ſehr Viel über das Gleichgewicht an elaſtiſchen Fäden finden wird. Ferner wird man in Eytelwein's „Statik" feſter Körper eine ſehr ausführliche Abhandlung über dieſen Gegenſtand finden, die ganz beſonders Praktikern zu empfehlen ſein

Digitized by Google

möchte. Es ſind auch daſelbſt Tafeln für die numeriſche Rechnung gegeben. Man vgl. auch J. G. K. „die K. und ihre Anwendung im Allgemeinen, insbeſondere zum Theil auf Ketten-Hängebrücken;“ 1826. 8.

Kettenmeſſung (Geod.), nennt der Feldmeſſer den Inbegriff aller Operationen, durch welche mittels der Meßkette (ſ. d.) Standlinien und Diſtanzen ihrer Größe nach beſtimmt werden. Soll die Entfernung zweier Punkte A und B beſtimmt werden, ſo muß man mit der, natürlich ſchon vorher genau rectificirten, Kette dem allgemeinen Begriffe der Geodäſie gemäß nie die Länge der wirklichen Entfernung AB, ſondern ſtets die Länge der horizontalen Projection dieſer Entfernung beſtimmen, und deshalb die Kette ſelbſt immer möglichſt genau in die horizontale Lage bringen. Es wird nun zuerſt jeder Endring über einen Kettenſtab (ſ. d.) geſtreift, bis er auf dem Stifte aufſitzt. Der eine Gehilfe M des Geometers nimmt den Abſteckſtab A heraus und ſteckt an deſſen Stelle ſeinen Kettenſtab, vor welchen er in der Richtung nach B ſeinen Fuß ſetzt. Der Gehilfe N geht mit dem andern Kettenſtabe in der Richtung nach B, ſo weit ihm die Kette erlaubt, läßt dann ſeinen Kettenſtab vom Geometer einviſiren, nimmt ihn wieder heraus, ſteckt einen Zeichenſtab (ſ. d.) ein, ſpannt dann die Kette durch leichte verticale Schwingungen ſtraff an, und ſteckt den Kettenſtab in der Richtung AB zu dem Zeichenſtabe, worauf er ihn nochmals einviſiren läßt. Jetzt nehmen beide Gehilfen ihre Kettenſtäbe heraus, M ſteckt an die Stelle des ſeinigen in A wieder den Abſteckſtab, und N einen Zähler. Hierauf gehen beide in der Richtung nach B weiter, indem ſie die Kette ſchwebend tragen, bis M an den von N eingeſteckten Zähler kommt, wo er „halt!“ ruft, an die Stelle des Zählers ſeinen Kettenſtab ſteckt und den Fuß vorſetzt, worauf B ſeinen Kettenſtab wieder einviſiren läßt u. ſ. w. wie vorher. Der Gehilfe N nimmt zu dieſem Behufe gewöhnlich 10 Zähler in einem umgehängten Köcher mit, welche der M in einem ähnlichen Köcher einſammelt. Hat M alle 10 Zähler, ſind alſo 50 Ruthen gemeſſen, ſo notirt er dies und giebt die Zähler dem N zurück, worauf die Meſſung eben ſo fortgeſetzt wird bis zu Ende, wo dann der keinen ganzen Fuß mehr betragende Theil der Linie AB mittels eines beſondern, in Zolle und Linien getheilten, Maßſtabes gemeſſen wird. Das Einviſiren der Kette geſchieht das erſte Mal mittels des Kettenſtabes des M und die übrigen Male mittels des Stabes A. — Auf ſehr unebenem Terrain muß immer der Kettenzieher, welcher am tiefſten ſteht, den Kettenring an ſeinem Kettenſtabe ſo weit erhöhen, bis ſich die Kette nach dem Augenmaße ſo genau als möglich in horizontaler Lage befindet, auch ſich bemühen, die in dieſer Lage frei ſchwebende Kette möglichſt ſtraff auszuſpannen, daß ſie ſich in der Mitte nicht merklich ſenkt, welches ſich freilich nie ganz verhüten läßt. Als ein beſonders zu beachtende Vorſichtsmaßregel bei jeder Meſſung mit der Kette hat man zu merken, daß man nicht unterlaſſen darf, häufig nachzuſehen, ob ſich nicht vielleicht die Kette an einzelnen Stellen verſchlungen hat, welches wegen der Unachtſamkeit der Kettenzieher nur zu leicht geſchieht, und wodurch natürlich große Fehler herbeigeführt werden.

Digitized by Google

Drei Fehlerquellen sind es, welche sich bei der Messung einer geraden Linie mit der Kette nie ganz vermeiden lassen, nämlich: 1) das Abweichen von der Richtung der auszumessenden geraden Linie, so daß nämlich die Kettenstäbe nicht genau in diese gerade Linie eingerichtet werden; 2) die gegen den Horizont geneigte Lage der Kette; 3) die Krümmung der Kette, wenn sie nicht auf dem Boden aufliegt, sondern in horizontaler Lage frei schwebend ausgespannt werden muß. Praktiker werden schon am besten wissen, wie sie diese 3 Fehler möglichst gering machen können. Uebrigens sollte jede K. mehrmals wiederholt und aus den verschiedenen Ergebnissen das arithmetische Mittel genommen werden. Durch Vergleichungen von Kettenmessungen mit sehr sorgfältigen Stäbemessungen hat man sich überzeugt, daß man bei erstern auf trockenem ebenen Boden eine Genauigkeit von $\frac{1}{10000}$, auf ungünstigem Terrain von $\frac{1}{5000}$, recht gut erreichen kann.

Kettenpumpe (Hydraul.), s. Paternosterwerk.

Kettenrad (Horol.), s. Taschenuhr.

Kettenregel (prakt. Arithm.). Dieselbe hat ihren Namen von der kettenartigen Verbindung, in der die einzelnen Glieder, welche den Satz (Kettensatz) bilden, zu einander stehen, da hierbei immer das folgende Glied mit derselben Benennung anfängt, mit welcher das vorhergehende schließt. Es wird aber diese Regel oder der Kettensatz angewendet, um durch einen einzigen Satz das Resultat gleich zu ermitteln, während man sonst bei den hierher gehörenden Aufgaben mehrere Regeldetri-Sätze brauchen müßte, indem man den beim ersten (Regeldetri-Satz) gefundenen Werth der gegebenen Größe wieder als Fragzahl im zweiten Regeldetri-Satz, und deren Werth wiederum als Fragzahl im dritten Regeldetri-Satz hinstellte, und auf diese Weise fortführe, bis man das zu suchende Resultat endlich gefunden hätte. Wie weitläufig ein solches Verfahren jedoch wäre, sieht man gleich auf den ersten Blick; denn gesetzt, der Kettensatz bestände z. B. aus 6 Gleichungen, so wären, falls man die Berechnung im Wege der Regeldetri ausführen wollte, 5 Regeldetri-Sätze dazu erforderlich. Das Eigenthümliche des Kettensatzes besteht nun in Folgendem: 1) Derselbe wird durch Gleichungen gebildet; 2) es kommt hierbei nur eine einzige Fragzahl vor, deren Werth so gefunden wird, daß sich durch die Anordnung des Satzes immer ein neuer Werth aus dem frühern entwickelt und das Resultat dann alle diese einzelnen (bei der Rechnung natürlich nicht hervortretenden) Werthe in Eins befaßt; 3) die Aufeinanderfolge der den Satz ausmachenden Gleichungen ist keine willkürliche, sondern muß in der Art geschehen, daß die einzelnen Glieder (Kettenglieder) in genauem Zusammenhange mit einander stehen, d. h. die nächstfolgende Gleichung muß mit der nämlichen Benennung anfangen, welche die vorhergehende Gleichung rechter Hand hatte (die in der Dividenden-Colonne stehende Größe der Gleichung); 4) die Natur des Kettensatzes macht zuweilen die Einschaltung von Nebenbestimmungen (Verbindungsgliedern), an der gehörigen Stelle, nöthig, die in der Aufgabe nicht angegeben sind, weil sie als bekannt vorausgesetzt werden; und 5) der Satz muß mit der nämlichen

Digitized by Google

Benennung schließen, in welcher das Resultat kommen soll. Daher ist es auch zweckmäßig, zu Anfange des Satzes nicht blos das Zeichen der unbekannten Größe (x) zu setzen, sondern dieses näher zu bezeichnen, nämlich nach dem Gegenstande, worin das Resultat verlangt wird, z. B. x Thlr. Ct., x Fl. Conv., x Mk. Bco., x Ngr. u. s. w. — Beispielsweise wollen wir jetzt die folgende Aufgabe durch zwei Kettensätze, wie solches hierbei nöthig ist, lösen. Aufgabe: Genua kauft einen Wechsel von 6000 Mk. Bco. auf Hamburg à 188¼, und sendet solchen zum Verkauf nach Paris, um für den Betrag, nach Abzug der Spesen, Papier auf Madrid kaufen zu lassen. Paris führt nun den Auftrag aus, berechnet das Hamburger Papier zu 186½, kauft das Madrider zu 15,30, und rechnet im Ganzen 1 % Spesen. Wenn nun Genua bei Einkauf des Hamburger Wechsels 1 ‰ Courtage bezahlen mußte, das Madrider Papier aber zu 378 verkauft, und hierbei 1 ‰ Courtage zu zahlen hat: wie viel hat es dann im Ganzen gewonnen oder verloren?

Auflösung.

1) Ausgabe.

x = 6000 Mk. Bco.
1 = 188¼ centmi.
100 = 1 Lira nuova
1000 = 1001 Lire mit Courtage.

x = 11306 Lire 30 cent. (29,5).

2) Einnahme.

x = 6000 Mk. Bco.
100 = 186½ Fr.
100 = 99 Fr. nach Abzug der Spesen
15,3 = 1 Doblon
1 = 4 Pesos
1 = 378 centmi.
100 = 1 Lira
1000 = 999 Lire nach Abzug der Courtage.

x = 10936 Lire 82 cent. circa.

Es ergiebt sich also hierbei ein Verlust (11306. 30 — 10936. 82) von 369 Lire 48 centesimi. Zur Prüfung des zweiten Satzes wollen wir jetzt die Berechnung im Einzelnen und so geben, wie es die Natur der Sache mit sich bringt:

6000 Mk. Bco. à 186¼ =	11190 Fr.
ab 1 % Spesen	111 „ 90 cts.
	11078 Fr. 10 cts.
Hierfür kauft nun Paris à 15,3	2896 Pes. 2 Real. (1¼¼ Thlr.)
Diese betragen à 378	10947 Lire 83 cent. (82,5)
ab 1 ‰ Courtage	10 „ 95 „ (94,783)
	10936 Lire 88 cent.

Digitized by Google

Dieses stimmt also mit dem frühern Resultate bis auf 6 centesimi, und kommt diese Differenz daher, weil die Brüche hier für voll gerechnet sind. — Wir haben aber das obige Beispiel (aus der Wechsel-Gewinn- und Verlustrechnung) deshalb hier gewählt, um in einem schwerern Falle die Bildung des Kettensatzes zu zeigen, da in der Aufgabe natürlich nur die Course gegeben sind, und man also wissen muß, wofür dieselben zu verstehen sind, um den Satz richtig bilden zu können. Eben so hat man hinsichtlich der Courtage und Spesen wohl zu beachten, ob dieselben vermehrend oder vermindernd auf die Summe, von der sie gerechnet werden, einwirken, und deshalb mußte es im 1sten Satze heißen: 1000 = 1001, im 2ten aber: 100 = 99, und zuletzt: 1000 = 999. — Wir wollen jetzt noch ein Beispiel geben, mit Berechnung durch einen Kettensatz, und dann durch einzelne Regeldetri-Sätze. Aufgabe: Wie groß wird der Betrag von einem Capitale von 1500 Thlr. Ct. mit Zinseszinsen, à 4% jährlich, nach 5 Jahren sein?

Berechnung 1) durch einen Kettenansatz:

$$\begin{array}{rcl} x & = & 1500 \text{ Thlr.} \\ 100 & = & 104 \quad " \\ 100 & = & 104 \quad " \\ 100 & = & 104 \quad " \\ 100 & = & 104 \quad " \\ 100 & = & 104 \quad " \\ \hline x & = & 1824{,}98 \text{ Thlr.} \end{array}$$

Berechnung 2) durch Regeldetri-Sätze:

$$\begin{array}{lll} 100 : 1500 & = 104 : x = & 1560 \text{ Thlr.} \\ 100 : 1560 & = 104 : x = & 1622{,}4 \text{ Thlr.} \\ 100 : 1622{,}4 & = 104 : x = & 1687{,}296 \text{ Thlr.} \\ 100 : 1687{,}296 & = 104 : x = & 1754{,}78784 \text{ Thlr.} \\ 100 : 1754{,}78784 & = 104 : x = & 1824{,}9793536 \text{ Thlr.} \end{array}$$

Uebrigens verweisen wir auf unser Rechenbuch (Schick's Rechenbuch für das Geschäftsleben, Leipzig 1843), wo S. 40 f. die Regel für den Ansatz und wie die Ausrechnung geschehen muß, angegeben ist. Auch findet man daselbst außer den berechneten Beispielen eine Menge Aufgaben aus der K., mit deren später folgenden Auflösungen (den Sätzen und Resultaten). 18.

Kettenstäbe, heißen diejenigen beiden 3 bis 6 Fuß langen runden Stäbe, welche durch die zwei Ringe gesteckt werden, die an beiden Enden einer Meßkette angebracht sind. Die K. haben unten eine starke eiserne Spitze und zwei vorstehende eiserne Spitzen, über welche jene Ringe nicht hinweggleiten können.

Kettenwerk (Hydraul.), s. v. a. Kastenkunst (s. d.) oder Paternosterwerk (s. d.).

Kiel, Keel (Schiffsbauk.), der aus drei Stücken zusammengesetzte, das ganze Schiff tragende und verbindende Grund- oder Haupt-

Digitized by Google

balken, auf deſſen beiden Enden die Kielklötze ruhen. Die Vor- und Achterſteven ſind oben auf dem K. befeſtigt.

Kieming (Schiffsbauk.), heißt an einem Schiffe der Ort, wo der Flack ausgeht und die Schiffſeiten anfangen.

Kiffa australis et borealis, α et β Librae (Aſtrogn.), zwei Sterne in der Waage, deren Poſition nach Piazzi für 1800 folgende iſt: Für K. a. (von der 3. Größe) ſüdliche Declination = 15° 12′ 4″,0 mit + 15″,38 jährlicher Veränderung, gerade Aufſteigung = 219° 57′ 34″,0 mit + 49″,54 jährlicher Veränderung, für K. b. (von der zweiten Größe) ſüdliche Declination = 8° 38′ 4″,7 mit + 13″,80 jährlicher Veränderung, gerade Aufſteigung = 226° 33′ 55″,0 mit + 48″,25 jährlicher Veränderung. 8.

Kila, ungariſche Metze (Metrol.), ein Getreidemaß in Ungarn. Bei Getreide und Flüſſigkeiten iſt nämlich das Urmaß die ungariſche Halbe von 2 Seidel oder 4 Rimpel. 64 Halbe ſind eine Metze (Kila); ſie gilt ſeit 1808 für das ganze Königreich Ungarn. Die Halbe hält 42,0185 Pariſer Cubikzoll, und alſo die Metze = 2689,1840 Pariſer Cubikzoll. Es iſt aber 1 Preßburger (ungariſche) Metze = 0,8674 Wiener Metze oder 0,9706 preußiſche Scheffel. 18.

Kilas (Metrol.), ſ. Franzöſiſche und Sächſiſche Gewichte.

Kile, Kilo (Metrol.), ein Getreidemaß in der Wallachei, welches 19842,1632 Pariſer Cubikzoll hält, oder 393,6 Litre. Daſſelbe wird eingetheilt in 2 Mirza. 18.

Kilogramm (Metrol.), ſ. Franzöſiſche und Sächſiſche Gewichte.

Kiloliter (Metrol.), ſ. Franzöſiſche und Sächſiſche Maße.

Kilometer (Metrol.), ſ. Franzöſiſche und Sächſiſche Maße.

Kimmung, Kimmtiefe oder **Depreſſionswinkel** (Naut.). Um die ſcheinbare Höhe H′a′S′ (Fig. 70.) = H′a′S′ = HaS′ eines Geſtirns auf der See zu beobachten, mißt man ſeinen Abſtand RaS′ vom Seehorizonte und ſubtrahirt davon die Kimmtiefe oder den Depreſſionswinkel RaH des letztern unter die Horizontale Ha, welcher mit der Höhe des Auges aa′ = h, wovon er abhängig iſt, berechnet und in Tafel V (Rümker's Handbuch der Schifffahrtskunde u. ſ. w. 4. Aufl. Hamburg 1844) zu finden iſt. Denn es ſei: HaR = aCR = k und CR = r; ſo iſt $\cos k = \frac{r}{r+h}$; aber $\operatorname{tang} x = \sqrt{\frac{1-\cos^2 x}{\cos^2 x}}$, alſo

$$\operatorname{tang} x = \sqrt{\frac{1-\frac{r^2}{(r+h)^2}}{\frac{r^2}{(r+h)^2}}} = \sqrt{\frac{h(2r+h)}{r}}.$$

Mithin iſt $r \operatorname{tang} x = \sqrt{h(2r+h)} = aR$ in Theilen des = 20284115 rheinländiſche Fuß angenommenen Erdradius, und da der kleine Bogen aR ſeiner Tangente aR gleich geſetzt werden kann, ſo erhält

Digitized by Google

man seinen Werth in Minuten, wenn man ihn durch eine Minute = 5900,4 rheinländische Fuß dividirt, wovon, der terrestrischen Refraction wegen, $\frac{1}{7}$ des Bogens a'R subtrahirt werden muß, so daß die Kimmtiefe $K = h\left(\frac{2r + h}{6392,4}\right)$ wird.

Kipp (Metrol.), ist in Malakka ein 18,456 Kilogramme schweres, in 15 Bedurs à 2 Stambangs getheiltes Zinngewicht.

Kippregel (Geod.). So wird ein beim Feldmessen gebräuchliches Instrument genannt, was anstatt der Diopterlineale jetzt fast allgemein im Gebrauche ist und folgende Construction hat: Auf einem messingenen Lineale AB (Fig. 69.) ist in einiger Erhöhung über demselben ein kleines Fernrohr DE von schwacher Vergrößerung mit einem Fadenkreuze versehen angebracht, dessen Drehungsaxe in C senkrecht auf der Kante des Lineals AB stehen, und wenn das Lineal auf die horizontal gestellte Meßtischplatte gelegt ist, ebenfalls horizontal sein muß. Das letztere wird schon so genau, als es hier nöthig ist, von dem Künstler gemacht sein; ist das erstere nicht der Fall, so kann man es durch Drehung des Fernrohrs um eine verticale Axe leicht bewirken, wie man dies bei astronomischen Instrumenten zu thun pflegt. Es können hierbei zwei Fehler zu corrigiren sein; erstens der sogenannte Collimationsfehler (s. d.); wie er zu entfernen ist, sehe man in den Art. Aequatoreal, Mittagsfernrohr, Spiegelsextant. Hierauf ist zu bewirken, daß die somit corrigirte optische Axe des Fernrohrs der Kante des Lineals parallel ist; hierzu kann man sich folgenden Verfahrens bedienen: Man stecke in das horizontal gestellte Meßtischblatt in möglichst großer Entfernung zwei sehr feine Nadeln vertical ein und richte durch Drehung der Meßtischplatte die, durch die Nadeln, bestimmte Visirlinie nach einem entfernten Objecte. Hierauf lege man die Visirkante des Lineals der K. an diese Nadeln und sehe zu, ob man dann mit dem Fernrohre dasselbe Object im Mittelpunkte des Fadenkreuzes sieht; ist das der Fall, so ist kein Fehler vorhanden; im entgegengesetzten Falle muß der sich zeigende Fehler mittels einer angebrachten Vorrichtung corrigirt werden. Oft ist auch noch ein in Grade getheilter Bogen FG angebracht, um das Instrument zugleich zu Höhenmessungen gebrauchen zu können. 8.

Kirchliche Epakte (Chronol.), s. Epakte.

Kirchlicher Mondcyclus (Chronol.), s. Epakte.

Kislaw (Chronol.), heißt im jüdischen Kalender der 3. Monat, der in einem kurzen Gemein- und Schaltjahre 29, sonst aber stets 30 Tage hat. Er fällt ungefähr in unsere Monate November und December.

Kivik (Schiffsbauk.), ist ein russisches Stromfahrzeug, das gewöhnlich 14 Ruder hat.

Klafter (Metrol.), theils ein Längenmaß von gewöhnlich 6 Fuß, theils ein Körpermaß, namentlich für Holz. Die K. ist in verschiedenen Ländern und Orten von verschiedener Größe. Man vergleiche deshalb die einzelnen Artikel von den Maßen verschiedener Länder und Orte.

Digitized by Google

Klafter (Metrol.), eine andere, oft vorkommende Benennung für Lachter (s. d.).

Klaimühle (Maschin.), s. v. a. Thonmühle.

Klappe (Wasserbauk. und Hydraul.), ist ein über einer Oeffnung dergestalt beweglicher Deckel von Holz, Messing oder Leder, daß, wenn durch die erwähnte Oeffnung Wasser oder eine andere Flüssigkeit gepreßt wird, alsdann der Deckel sich aufstoßen läßt, nachher aber wieder von selbst zufällt. Die mit K. versehenen Ventile (s. d.) heißen daher Klappenventile.

Klappenbrücke (Bauk.), s. v. a. Zugbrücke.

Kleine Quarte, Quinte, Secunde, Septime, Sexte und **Tertie** (Akust.), s. Tonverhältnisse.

Kleines Pferd (Astrogn.), ein nördliches Sternbild, wird nur mit dem Halse und Kopfe in verkehrter Stellung zwischen dem Delphin und dem Kopfe des Musenpferdes nördlich über dem Wassermann abgebildet. Vier Sterne vierter Größe, die paarweise nahe zusammenstehen, machen dies kleine Gestirn kenntlich.

Klima (mathem. Geogr.). In Rücksicht der verschiedenen Tageslänge unter den verschiedenen Breiten hat man jede Halbkugel der Erde vom Aequator bis zum Polarkreis in 24 Zonen eingetheilt, an deren Grenzen, vom Aequator nach den Polen zu gerechnet, der längste Tag immer um eine halbe Stunde wächst; und vom Polarkreis bis zum Pole noch in sechs Zonen, an deren Grenzen der Unterschied einen ganzen Monat beträgt. Man nennt diese Zonen Klimata. Sie nehmen in jeder Halbkugel vom Aequator nach dem Polarkreise an Breite ab, von diesem aber nach dem Pole zu wachsen sie wieder. Die Klimata der einen Halbkugel sind denen der andern der Reihe nach gleich. Ihre Grenzen lassen sich aus folgender Tabelle übersehen:

Klima.	Ausdehnung von		bis		Breite.		Dauer des längsten Tages.			
I.	0°	0′	8°	34′	8°	34′	12	Stunden	30	Minuten
II.	8	34	16	44	8	10	13	"	—	"
III.	16	44	24	12	7	28	13	"	30	"
IV.	24	12	30	48	6	36	14	"	—	"
V.	30	48	36	31	5	43	14	"	30	"
VI.	36	31	41	24	4	53	15	"	—	"
VII.	41	24	45	32	4	8	15	"	30	"
VIII.	45	32	49	2	3	30	16	"	—	"
IX.	49	2	52	0	2	58	16	"	30	"
X.	52	0	54	31	2	31	17	"	—	"
XI.	54	31	56	38	2	7	17	"	30	"
XII.	56	38	58	27	1	49	18	"	—	"
XIII.	58	27	60	0	1	33	18	"	30	"
XIV.	60	0	61	19	1	19	19	"	—	"

Digitized by Google

Klima.	Ausdehnung von		bis		Breite.		Dauer des längsten Tages.			
XV.	61°	19′	62°	26′	1°	7′	19	Stunden	30	Minuten
XVI.	62	26	63	23	0	57	20	„	—	„
XVII.	63	23	64	11	0	48	20	„	30	„
XVIII.	64	11	64	50	0	39	21	„	—	„
XIX.	64	50	65	22	0	32	21	„	30	„
XX.	65	22	65	48	0	26	22	„	—	„
XXI.	65	48	66	8	0	20	22	„	30	„
XXII.	66	8	66	21	0	13	23	„	—	„
XXIII.	66	21	66	29	0	8	23	„	30	„
XXIV.	66	29	66	32	0	3	24	„	—	„
XXV.	66	32	67	23	0	51	1	Monat		
XXVI.	67	23	69	50	2	27	2	„		
XXVII.	69	50	73	39	3	49	3	„		
XXVIII.	73	39	78	31	4	52	4	„		
XXIX.	78	31	84	5	5	34	5	„		
XXX.	84	5	90	0	5	55	6	„		

Wenn man zu log. cot 23° 28′ der Reihe nach die Logarithmen der Sinus von 3° 45′; 7° 30′; 11° 15′ u. s. w. addirt, so erhält man die Logarithmen der Tangenten der gesuchten geographischen Breiten in Betreff der Berechnung der K. vom Aequator bis zum Polarkreise. Die K. vom Polarkreise bis zum Pole lassen sich mittels der Formel $\sin D = \sin d \sin A$ bestimmen, wo D die Declination der Sonne und d die Schiefe der Ekliptik, A aber die Länge der Sonne bezeichnet. Man findet freilich die Grenzen der K. alsdann in umgekehrter Ordnung, nämlich für $A = 15°$ die Grenze des K. zunächst am Pole, für $A = 30°$ die Grenze des zweiten K., vom Pole an gerechnet u. s. w. Die Eintheilung in K. ist von den alten Geographen eingeführt worden, um aus der Dauer des längsten Tages an einem Orte die Breite desselben ungefähr bestimmen zu können. Es finden aber mancherlei Verschiedenheiten theils in Ansehung der Zahl, theils in Ansehung der Grenzen derselben statt. Die ganze Eintheilung ist für uns von keinem großen Werth; doch können wir allerdings daraus bequem übersehen, wie es sich mit der verschiedenen Erleuchtung der Erdkugel in den verschiedenen Entfernungen vom Aequator verhalte, und wie z. B. in höhern Breiten kleine Unterschiede der Polhöhen bedeutende Verschiedenheiten in der Erleuchtung hervorbringen.

Klinometer (Geod.), ein zur Ermittelung der Neigung der Meßstangen gegen den Horizont dienender Apparat, bestehend in einem gleichschenkligen, rechtwinkligen Dreiecke, mit Gradbogen und einer an ihrem untern Ende einen Nonius tragenden beweglichen Alhidade, auf welcher eine Libelle befestigt ist. Die Alhidade läßt sich mit der bloßen Hand, dann mittels einer Schraube feststellen, und endlich kann

Digitized by Google

ihr mittels einer Mikrometerschraube noch eine ganz feine Bewegung gegeben werden. Um den K. gehörig zu berichtigen, lasse man den Nullpunkt des Nonius mit dem Nullpunkte des Gradbogens zusammenfallen, stelle den K. auf einer geraden Linie, deren Lage gegen den Horizont mit Hilfe geeigneter Schrauben verändert werden kann, auf, und bringe mittels dieser Schrauben die Luftblase der Libelle zum Einstehen in der Mitte der auf ihr eingeschnittenen Theilung. Hierauf kehre man den K. um, und sehe zu, ob die Luftblase wieder in der Mitte einspielt. Ist dies nicht der Fall, so muß man die eine Hälfte des Fehlers mittels der an der geraden Linie (auf welcher der K. aufgestellt worden), die andere Hälfte mittels der an der Libelle angebrachten Schrauben corrigiren, und dieses Verfahren so lange fortsetzen, bis die Luftblase der Libelle nach dem Umkehren des K. wieder genau in der Mitte einspielt, wonach die bezweckte Berichtigung erreicht sein wird. — Um nun mit dem K. die Neigung einer geraden Linie gegen den Horizont zu messen, stelle man ihn auf derselben auf, bringe die Luftblase der Libelle durch Bewegung der Alhidade mittels der dazu bestimmten Schrauben genau zum Einspielen in der Mitte, und lese nun den Neigungswinkel der in Rede stehenden geraden Linie gegen den Horizont auf dem Gradbogen mittels des Nonius genau ab. Hierauf kehre man den K. um, wiederhole dieselbe Operation und nehme zwischen den beiden gefundenen Resultaten das arithmetische Mittel. — Dieses Instrument wird hauptsächlich zur genauen Horizontallegung der Meßstangen während der Längenbestimmung einer Basis (s. d.) angewandt.

Kloben (Mechan.), sind die beiden Gehäuse oder Hülsen, in deren einem sich bewegliche, in dem andern unbewegliche Rollen, über und neben einander gewöhnlich in gleicher Anzahl befinden. — Man s. den Art. Flaschenzug.

Klobenzug (Mechan.), s. v. a. Flaschenzug (s. d.).

Klütsch Granitz (Chronol.), s. Kalenderschlüssel.

Klüver (Naut.), ist der Name des vordersten dreieckigen Segels eines Schiffes. Der K. wird an der Vorstange aufgezogen.

Kniehöhe (Fortif.), ist die Höhe des Geschützrohres über dem Boden, wornach sich also die Anlage der Schießscharten und Geschützbänke zu richten hat, um den Gebrauch des Geschützes zu ermöglichen; sie wird zu 3 Fuß angenommen. 1.

Kniepresse (Maschin.), s. Siegelpresse.

Knoten (Astron.). Denkt man sich die Planeten- und Kometenbahnen als größte Kreise auf der Himmelskugel verzeichnet, so wird jede derselben die Ekliptik in zwei diametral entgegenliegenden Punkten durchschneiden. Diese Durchschnittspunkte heißen die Knoten der Planeten- oder Kometenbahn, und zwar derjenige, wo der Planet aus der südlichen Halbkugel in die nördliche übergeht, der aufsteigende K. (durch ☊, Drachenkopf, bezeichnet), der andere hingegen, wo er aus der nördlichen Halbkugel in die südliche übergeht, der niedersteigende K. (durch ☋, Drachenschwanz, bezeichnet). Verbindet man den auf- und niedersteigenden K. durch eine Linie, die also

Digitized by Google

auch durch die Sonne gehen muß, so heißt diese die Knotenlinie. Diese behält nicht immer dieselbe Lage gegen die Sterne, sondern geht rückwärts; wie viel dieses beträgt, wird man bei jedem einzelnen Planeten unter seinen Elementen angeführt finden. Vergleiche auch den Art. Elemente einer Planetenbahn. 8.

Knotenlinie (Astron.), s. den vorhergehenden Artikel. 8.

Kochab, β Ursae min. (Astrogn.), ein Stern dritter Größe im kleinen Bären. Seine Position ist nach Bessel für 1844 nördliche Declination = 74° 47′ 33″,96 mit — 14″,76 jährlicher Veränderung, gerade Aufsteigung = 14ʰ 51′ 13″,60 mit — 0″,277 jährlicher Veränderung. 8.

Koba (Metrol.), ein Fruchtmaß in Georgien, das 30 russischen Pfunden gleichkommt.

Köpfchen (Metrol.), ein Getreidemaß in der kurhessischen Provinz (Großherzogthum) Fulda. Der Malter wird daselbst eingetheilt in 8 Maß à 4 Metzen à 4 K., und hält demnach 128 K. Da nun 1 Maß = 91,037 Pariser Cubikzoll, so ist 1 K. = 5,6898 Pariser Cubikzoll. 18.

Körpermaß, ist ein Maß, dessen man sich zur Bestimmung der Größe aller Körper bedient. Als bequemste Einheit des K. dient ein Würfel (daher auch Würfel- oder Cubikmaß), und man sagt: Cubikmeile (c^m), Cubikruthe (c^o), Cubikklafter (c^{kl}), Cubikfuß (c'), Cubikzoll (c''), Cubiklinien (c''') u. s. w., sobald die Kante des Cubikmaßes resp. 1 Meile, 1 Ruthe, 1 Klafter, 1 Fuß, 1 Zoll, 1 Linie u. s. w. lang ist. Diese K. sind in verschiedenen Ländern von verschiedener Größe. Ferner unterscheidet man das K. hinsichtlich seiner Eintheilung in Decimal- und Duodecimal-K. Bei dem erstern ist immer

$$1^{c^o} = 1000^{c'} = 1000000^{c''} = 1000000000^{c'''}$$
$$1^{c'} = 1000^{c''} = 1000000^{c'''}$$
$$1^{c''} = 1000^{c'''},$$

bei dem letztern aber stets

$$1^{c^o} = 1728^{c'} = 2985984^{c''} = 5159780352^{c'''}$$
$$1^{c'} = 1728^{c''} = 2985984^{c'''}$$
$$1^{c''} = 1728^{c'''}.$$

Man sieht hier auf den ersten Augenblick, wie viel bequemer für den Gebrauch und für die Berechnung überhaupt die erstere Eintheilung als die letztere ist. In wissenschaftlicher Beziehung wird daher blos das Decimal-K. angewendet. Uebrigens ist die Größe der Cubikruthen beider Systeme gleich, weil die Längenruthe im Decimal- und Duodecimalmaße gewöhnlich gleich groß angenommen wird. Wegen der verschiedenen Größe der Cubikruthe und des Cubikfußes s. man die Maße der verschiedenen Länder in den davon handelnden einzelnen Artikeln dieses Wörterbuches.

Koffer (Fortif.), sind gedeckte, aber oben offene, Verbindungswege der vorliegenden oder Außenwerke mit dem Hauptwalle; sie liegen nur in trockenen Gräben. Die Deckung erfolgt durch glacisförmige Anschüttungen, die nach Innen mit Bankets versehen sind; sie

Digitized by Google

können nach beiden Seiten oder nur nach einer hin angelegt sein und heißen dann doppelte oder einfache. 1.

Koilometrie, ist die Lehre von dem Ausmessen der Gefäße; die K. zeigt also, wie der Cubikinhalt von Gefäßen bestimmt werden könne.

Kolben (Maschin.), ist bei verschiedenen Pumpwerken ein kurzer Cylinder von Holz oder Metall, der sich an einer, die Kolbenstange genannten, Stange befindet. Mittels des Auf- und Abgehens des K. in dem Kolbenstiefel (Kolbenröhre) wird das Steigen oder Heben des Wassers bewirkt. Auf der senkrechten Röhre des K. ist ein, das Kolbenventil genanntes, aufwärts gehendes Ventil so angebracht, daß das über den K. gestiegene Wasser nicht wieder herabströmen kann. Ein brauchbarer K. muß scharf anschließen, bei dem Aufsteigen keine Luft durchlassen, bei dem Niedersteigen das Durchströmen des Wassers zwischen dem K. und dem Kolbenstiefel verhindern, gelindes Spiel haben und also die möglichst geringste Friction erleiden. — Man s. übrigens den Art. Plumpe.

Kolbenröhre (Maschin.), s. Kolben.

Kolbenstange (Maschin.), s. Kolben.

Kolbenstiefel (Maschin.), s. v. a. Kolbenröhre; s. Kolben.

Kolbenventil (Maschin.), s. Kolben.

Koluren (Astron. und mathem. Geogr.), heißen die beiden, auf der Himmelskugel so gezogenen, größten Kreise, daß der eine durch 0°♈ und 0°♎, der andere aber durch 0°♋ und 0°♑ hindurchgeht, und jeder von ihnen den Aequator rechtwinklig durchschneidet. Der erstere heißt der K. der Nachtgleichen, der andere der K. der Solstitien. Die K. dienen zur Unterscheidung der vier Jahreszeiten Frühling, Sommer, Herbst und Winter.

Kometen (Astron.), sind Weltkörper, die meistens zu unerwarteten Zeiten am Sternenhimmel leuchtend erscheinen, mit zu- und abnehmender Lichtstärke einen gewissen Lauf nehmen, aber gewöhnlich bald, nie später als nach 6 Monaten, wieder verschwinden. Sie nähern sich anfänglich der Sonne bis auf einen gewissen Abstand, entfernen sich aber alsdann in entgegengesetzter Richtung und verschwinden wieder. Die K. bewegen sich also um die Sonne in Bahnen, die als lange Ellipsen geschlossen sind, seltner in hyperbolischen Bahnen. Sie bewegen sich in ihrer Sonnennähe mit größter Schnelligkeit, gehorchen also Centralkräften, doch sind wegen der meist beträchtlich excentrischen Bahnen die Unterschiede ihrer schnellern und langsamern Bewegung bei weitem größer, als bei den Planeten. Uebrigens zeigte Newton zuerst, daß die K. eben so, wie die Planeten, nach denselben Gesetzen, wie jene, ihre Bahnen um die Sonne beschreiben, daß also die Kepler'schen Gesetze (s. d.) sich auch auf die K. anwenden lassen. Diese Behauptungen bewies Newton durch Rechnungen mittels des Gesetzes der allgemeinen Gravitation (s. d.), und gab zugleich eine Methode an, aus den Beobachtungen eines K. dessen Bahn zu berechnen. Die Zahl der bis jetzt gesehenen K. beläuft sich über 400. Riccioli (Almag. nov. Bononiae 1651), Lubienitzky (Theatr. come-

tarum, Lugd. Bat. 1681) und Hevel (Cometographia Gedani 1668) haben faſt alle frühern Beobachtungen über K. geſammelt. Von dieſen zeichnen ſich mehrere durch Größe in ihrer Entfernung aus, wie der von 146 vor Chriſti Geburt von mehr als Sonnengröße, der von 1066 von Mondesgröße, der von 1652 (nach Hevel) faſt dem Monde gleich. Die größten K. neuerer und neueſter Zeit, deren Größe aber eigentlich nur in der bedeutenden Länge ihrer Schweife beſtand, ſind die von 1744, 1769, 1807, 1811 und 1843. Indeſſen entziehen ſich doch die meiſten den bloßen Augen. Nach Olbers (Bode's aſtron. Jahrb. f. 1809 S. 240) kann, bei ſehr genauer Durchſuchung des Himmels, aller 20 bis 25 Tage wenigſtens ein kleiner K. aufgefunden werden. (Man vergl. hinſichtlich des Aufſuchens von K. Jahn's Geſchichte der Aſtronomie. I. S. 261—266.) Nach Lambert läßt ſich die Zahl der K., deren Perihelium näher als Saturn von der Sonne iſt, auf 12000 anſchlagen; nach Wurm aber können zwiſchen Sonne und Uranus gegen 237000 K. ohne Störung ihre Bahnen beſchreiben. Die bisher genau beobachteten K. hatten aber alle ihr Perihel innerhalb der Jupitersbahn, und zwar verhältnißmäßig weit mehrere in einer größern Sonnennähe, als die der Erde iſt. Nur von wenigen iſt eine beſtimmte Wiederkehr, nachdem ſie einmal von der Sonne ſich entfernt haben, ausgemittelt. Sie kann berechnet werden, wenn die Bahn der K. elliptiſch erſcheint; doch iſt auch von manchen derſelben die Rückkehr nicht erfolgt. Aber ſelbſt K., von denen man paraboliſche Bahnen berechnet hat, können zurückkehren, wenn ſolche nämlich elliptiſche Bahnen von ſo großer Are haben, daß das kleine beobachtete Stück, wegen Geringfügigkeit der Abweichung von einer langen Ellipſe, als Parabel erſcheint. Da man die meiſten K. gewöhnlich erſt dann ſieht, wenn ſie ſich der Erde nähern, ſo iſt es erlaubt, die weitläufigere Berechnung der elliptiſchen Bahn dadurch abzukürzen, daß man wenigſtens in einer erſten Näherung die Bahn des K. als paraboliſch vorausſetzt. Denn dann fällt das erſte Element, die große Are der Bahn, die hier unendlich wird, weg. Jede einzelne Beobachtung einer Rectaſcenſion nun oder einer Declination des K., läßt zwar die Beſtimmung der übrigen fünf Elemente der Bahn, aber nur mittels einer ſolchen Gleichung zu, daß es faſt unmöglich ſein würde, dieſe Gleichungen auf eine der gewöhnlichen Arten aufzulöſen. Man hat daher auf Abkürzungen und Hilfsmittel gedacht, jene Auflöſung, ohne dabei der Genauigkeit weſentlichen Abbruch zuzufügen, zu erleichtern. Gauß und Olbers (in Frankreich Legendre in ſeinen Méthodes nouv. pour la détermin. des orbites des comètes und Pontécoulant in ſeiner Théorie analyt. du syst. du monde; in England Ivory in deſſen Werke: A new method of deduc. a first approxim. to the orbit of a Comet etc.) haben ſich in dieſer Hinſicht ſehr ausgezeichnet, und die meiſten ſpätern Methoden ſind daher aus den bekannten Anweiſungen dieſer berühmten Männer ausgezogen und mitgetheilt worden. Alle Bahnberechnungen eines K. aber zerfallen in zwei Abſchnitte: I. Beſtimmung der vorläufigen und verbeſſerten paraboliſchen Elemente einer Kometenbahn, und II. Beſtimmung der vorläufigen und verbeſſerten elliptiſchen Elemente einer

Kometenbahn. Der erste dieser Abschnitte zerfällt wieder in vier Unterabtheilungen, nämlich: α) Bestimmung der vorläufigen parabolischen Elemente; β) Prüfung der vorläufigen parabolischen Elemente durch die sogenannte mittlere Beobachtung; denn es müssen immer drei vollständige Beobachtungen gegeben sein; γ) erste Verbesserung der parabolischen Elemente durch drei Hypothesen; δ) Bestimmung der Coordinaten in Bezug auf den Aequator; ε) zweite Verbesserung der durch drei Hypothesen corrigirten Elemente. Seit dem Anfange dieses Jahrhunderts haben sich vorzüglich Burckhardt, Bessel, Encke, Rosenberger, Pontécoulant, Clausen, Damoiseau und Clüver mit Berechnung der Bahnen von K., namentlich der ältern, beschäftigt. Eine hübsche Uebersicht des ganzen Ganges aller nöthigen Rechnungen nach Olbers und Gauß, nebst erläuterten Beispielen, findet man in Jahn's praktischer Astronomie. II. 272—333, wo auch die als Verbesserungsformeln zu benutzenden Differentialgleichungen anzutreffen sind. Unter den K., denen eine bestimmte Rückkehr beigelegt wird, ist der Halley'sche K. der entscheidendste. Halley bemerkte nach Beobachtungen des 1682 erschienenen K., daß die bekannten Elemente der beiden frühern von 1607 und 1531 mit denen des beobachteten ziemlich übereinstimmten; auch in den Jahren 1456, 1380, 1305 waren K. erschienen. Zwischen allen diesen liegt ein Zeitraum von 75 bis 76 Jahren. Halley kündigte daher diesen K. auf 1759 an und er erschien auch wirklich. Nachdem er nochmals, 1835 und 1836, anhaltend genau beobachtet und berechnet worden ist, haben sich nach Pontécoulant folgende Elemente seiner Bahn ergeben (Jahn's Geschichte der Astronomie I. S. 283):

Zeit des Perihels 1835 Nov. 12,7 mittl. Par. Zeit

Kleinster Abstand von der Sonne	0,584539
halbe große Axe	17,997554
Länge des aufsteigenden Knotens	55° 29′ 57″
Perihel	304 31 43
Neigung der Bahn	17 44 24
Bewegung	retrograd.

Sehr ausführliche und kritische Untersuchungen über diesen K. haben Rosenberger im Jahre 1830, Damoiseau und Pontécoulant, so wie auch Lehmann in den Jahren 1834 und 1835 angestellt (Jahn's Geschichte der Astronomie I. S. 278—284.). Fast dieselbe Umlaufszeit, wie die des Halley'schen, hat der von Olbers 1815 den 6. März in der Fliege entdeckte nach ihm benannte Olbers'sche K., denn aus den Untersuchungen von Bessel (Zeitschrift für Astronomie, I. S. 342) und Gauß erfolgte mit größter Bestimmtheit das höchst überraschende Resultat, daß dieser K. in einer elliptischen Bahn mit 73½jähriger Umlaufszeit sich bewege. Nach Gauß sind die Elemente (Jahn's Geschichte der Astronomie, I. S. 207):

Durchgang durchs Perihel 1815 April 25. 23 Uhr 51 Min. 0 Sec. mittl. Par. Zeit.

Länge des Perihels	148° 58′ 48″
Länge des aufsteigenden Knotens	83 26 21

Digitized by Google

Winkel zwischen Perihel und Knoten	65° 32′ 27″
Neigung der Bahn	44 30 43
kürzester Abstand	1,213490
Log. der mittlern Bewegung	9,8340840
Excentricität	0,9331490
Bewegung	direct.

In neuerer Zeit ist noch eine eigene Art von K. unterschieden worden, die nur von geringer Größe, daher blos durch gute Fernröhre aufzufinden sind, dabei aber in ihrem Aphelium die Gegend der Asteroiden nicht überschreiten und zugleich eine periodische Umlaufszeit haben, die auch denen der Asteroiden ziemlich nahe kommt. Da nun diese in ihrem Aussehen theilweise viel Kometenartiges, überdies sehr excentrische Bahnen haben, so scheint es, als ob K. dieser Art und Asteroiden selbst einen Uebergang zu den Planeten machten. Man kann solche daher auch als planetarische K. bezeichnen. Unter ihnen steht der 1818 den 6. November von Pons entdeckte oben an, dessen Bahn von Encke äußerst sorgfältig bestimmt worden ist, und daher der Encke'sche K. genannt wird. Die Elemente seiner Bahn für 1842 sind (Jahn's Geschichte der Astronomie. I. S. 259):

Epoche: 1842 April 12. 0 Uhr. Mittl. Z. Berlin.

Mittlere Anomalie	359°	58′	34″,3	
mittlere tägliche sider. Bewegung			1070″,61433	
Excentricitätswinkel	57	39	13,8	($e = \sin\varphi$)
Länge des Perihels	157	30	4,7	mittl. Aeq. 1842
Länge des aufsteigenden Knotens	334	39	1,8	April 12.
Neigung	13	20	24,8,	

welche Elemente so entstanden, daß von 1838 bis 1842 nur die Jupiterstörungen angebracht sind. Denn offenbar müssen die K. als dünne, lockere Dunstmassen nicht unbeträchtliche Störungen durch die weit dichtern Planeten erleiden, denen sie sehr nahe kommen. Hinsichtlich der Störungsrechnungen entwickelt Laplace in seiner Méc. cél. IX. Livre die allgemeine Methode, diese Störungen zu bestimmen, und giebt dabei zugleich, weil analytische Integrationen nicht möglich sind, das Verfahren an, wie durch mechanische Quadraturen die endlichen Werthe zu erhalten sind. Einen sehr schönen Beitrag zu den Methoden, die Störungen der K. zu berechnen, hat Bessel in neuester Zeit (Astronomische Nachrichten von Schumacher No. 313—315) gegeben. Zu diesem Beitrage ward er durch Lagrange's Bemerkung veranlaßt, daß die Kraft, welche die Bewegung eines K. um den gemeinschaftlichen Schwerpunkt der Sonne und eines Planeten stört, in großer Entfernung des K. von der Sonne weit kleiner wird, als die die Bewegung um die Sonne störende Kraft. Endlich hat auch Lehmann (Astronomische Nachrichten. No. 367—370.) seine ausgezeichnete Abhandlung über die Kometenstörungen bekannt gemacht. Aber das Allerwichtigste, was Encke's Untersuchungen über den nach ihm benannten K. kennen gelehrt haben, ist die Existenz eines widerstehenden Mittels im Aether. Encke gab nämlich im Jahre 1830 in No. 210. der Astronomischen Nachrichten eine zwar kurze, aber vollständige Uebersicht aller

seiner desfallsigen Arbeiten, wo er auch zeigt, wie er die Entdeckung von der beschleunigten Umlaufszeit des K. gemacht habe, und wie er nicht nur zur Annahme der Hypothese von dem Widerstande des Aethers gekommen sei, sondern warum er auch mit Olbers glaube, die so eben erwähnte Hypothese fortwährend für wahrscheinlich halten zu müssen, indem ihm bisher keine andere Erklärungsweise gleiches Gewicht zu besitzen scheine. Zwar opponirte Bessel gegen Encke, allein letzterer scheint mit seiner Hypothese und den darauf gegründeten Rechnungen wenigstens bis jetzt den Sieg davon getragen zu haben. Der von Biela zu Josephstadt 1826 am 27. Februar bei No. 28. Arietis entdeckte K. scheint ebenfalls zu den planetarischen K. von kurzer Umlaufszeit zu gehören. Santini's Elemente des Biela'schen K. für 1839 sind (Jahn's Geschichte, I. S. 236):

Epoche 0 Januar 1839:

Durchgang durch das Perihel	204t,03907	Padua
Länge des Perihels	110° 6′ 16″,33	
Länge des aufsteigenden Knotens	248 13 18 ,59	
Neigung gegen die Ekliptik	13 12 24 ,49	
Excentricitätswinkel	48 43 16 ,80	
mittlere tägliche siderische Bewegung . . .	533″,938407	
Logarith. der halben großen Axe	0,5483436	

Es ist übrigens dieser K. bekanntlich derjenige, welcher im Jahre 1832 ziemlich nahe der Erde vorüber ging, und deshalb allgemeine Besorgniß erregte. Nur erst die vier angeführten K., nämlich den Halley'schen, Olbers'schen, Encke'schen und Biela'schen, kennt man hinsichtlich ihrer Bahnen und Umlaufszeiten sehr genau und zuverlässig. Die Richtigkeit und Zuverlässigkeit aller übrigen, wenn auch möglichst genau berechneten, Kometenbahnen müssen ihre Bestätigung erst von der Zukunft mittels der Wiedererscheinungen erhalten. Unter den verschiedenen Kometenverzeichnissen mögen besonders die von Olbers (Monatl. Corresp. v. Zach XXVI. S. 328, 463—497 und Schumacher's Astronomische Abhandlungen) und Jahn (in dessen Geschichte der Astronomie, I. S. 191—261 und 267) nachgesehen werden. Es ist nicht ausgemacht, daß K. mit wirklich parabolischem Laufe unserm Sonnensystem allein zugehören; noch bestimmter müssen hyperbolische, wenn sie dauernd sind, jenseit unsers Sonnensystems ihren weiten Lauf in den Himmelsräumen nehmen. Manche nehmen daher Fixsternkometen an, die mehr als Ein Sonnensystem durchlaufen, wie z. B. der genau berechnete K. von 1771 und vielleicht auch der kleine von 1824, im Gegensatz von Sonnenkometen, die blos unserm Sonnensysteme angehören. Nach Laplace hängt es nur von der Art des Eintrittes von K. in die Attractionssphäre der Sonne ab, ob sie alsdann Hyperbeln oder Ellipsen beschreiben. Da aber unter hundert bis jetzt berechneten Kometenbahnen noch keine einzige hyperbolische mit Bestimmtheit vorkommt, so muß ein bestimmter Grund gegen deren Existenz vorhanden sein, und Laplace untersucht es nach den strengen Regeln der Wahrscheinlichkeit, in welchem Verhältniß elliptische und hyperbolische Kometenbahnen in unserm Sonnensysteme statt-

Digitized by Google

finden müſſen. Nach Laplace's Unterſuchung tritt die Theorie der Erfahrung zur Seite, indem nach den Regeln der Wahrſcheinlichkeit 57 gegen 1 zu wetten ſind, daß unter hundert beobachteten Kometenbahnen nicht eine einzige bemerkbare hyperboliſche ſein wird. Doch dieſes Reſultat iſt nicht ganz zuverläſſig, da das hierbei von Laplace entwickelte Integral, nach dem Urtheil eines competenten Richters, unvollſtändig iſt. Allein wenn auch die Wahrſcheinlichkeitsrechnung nichts für jene Hypotheſe beweiſt, ſo iſt ſie ihr doch auch keineswegs entgegen, indem ſich wegen unſerer Unwiſſenheit über die Grenzen der Geſchwindigkeit eines fremden Weltkörpers beim Eintritt in unſer Syſtem nichts im Allgemeinen darüber beſtimmen läßt. Wäre dieſe Initialgeſchwindigkeit = 1803 (die der Erde = 1 geſetzt), ſo würde man zu der Erwartung berechtigt ſein, daß unter hundert berechneten Kometenbahnen eine hyperboliſche wäre. Die K. haben in der Richtung ihres Laufs nicht, wie Planeten und deren Monde, mit ihnen und unter ſich eine gewiſſe Uebereinſtimmung, nach der ſie von der Ekliptik nur in Winkeln von wenigen Graden abweichen; ſie durchſchneiden vielmehr dieſe in ihren Bahnen nach allen Richtungen, ja ſie ſtehen ſogar auf ihr ſenkrecht; auch bewegen ſie ſich in eben ſo großer Zahl gegen die Ordnung der Zeichen, mithin rückläufig. Man hat lange Zeit die K. als feſte Weltkörper, von einer der Planeten ähnlichen Maſſe gebildet, angeſehen; aber nach genauern Beobachtungen neuerer Zeit zeigt ſich blos bei einigen in der Mitte der Dunſthülle ein dichterer und immer nur ſehr kleiner Körper als Kern. Bei den übrigen iſt aber die ihn bildende Maſſe oft ſo dünn, daß hinter ihnen ſtehende Fixſterne durchſcheinen; doch iſt ſie bei den meiſten, beſonders nach der Mitte zu, undurchſichtig, meiſt trübe. Darum machen auch K., wenn ſie ſich Planeten und deren Trabanten nähern, keine Störungen in dem Laufe derſelben. Der K. von 1770 war mitten durch die Trabantenbahnen des Jupiter durchgegangen, ohne ſie im Geringſten zu ſtören. Derſelbe würde nach Laplace beim Vorübergehen bei der Erde das Erdenjahr um 2 Stunden 47 Minuten 33 Secunden verlängert haben, wenn er von gleicher Maſſe wie dieſe geweſen wäre. Clauſen hat die ſorgfältigſten Unterſuchungen über ſeine Bahn angeſtellt. (Man ſ. Jahn's Geſchichte der Aſtronomie, I. S. 272.) Ein am meiſten beobachteter Unterſchied iſt der von geſchweiften und ungeſchweiften K. Bei erſtern unterſcheidet man nämlich, außer dem Kern (Kopf), welcher gemeiniglich klein, rund und der ziemlich beleuchtetſte Theil iſt, einen Lichtſtreifen (Schweif), der, vom Kopfe ausgehend, in einer von der Sonne abgewendeten Richtung breiter werdend, ſich in einer unbeſtimmten Weite verlängert. Er liegt meiſtens auf der der Sonne entgegengeſetzten Seite des K. Bisweilen iſt er jedoch auch nach der Seite hin gerichtet, von welcher der K. hergekommen war, was vielleicht eine Folge des Widerſtandes des Aethers, in welchem ſich der K. bewegt, ſein kann. Deſſen Stelle vertritt häufig eine rundliche Lichthülle. Dieſe ſowohl, als das Leuchten des Schweifes, deutet auf ein ſelbſtſtändiges, gleichſam phosphoreſcirendes Licht der K. hin, das eben ſo viel, wo nicht noch mehr Antheil an ihrer Sichtbarkeit, als das Beſcheinen von der Sonne

Digitized by Google

hat. Der Schweif läßt die kleinsten Fixsterne durchscheinen. Auch ist es vorgekommen, daß die Erde, während des Vorübergehens eines K., in dessen Schweif, der zuweilen einen Raum von 20 bis 40 Millionen Meilen einnimmt, gekommen ist, ohne daß sich ein merkbarer Einfluß gezeigt hat. Nach dem Stande der Erde, der Nähe und Entfernung des K. von der Sonne und Erde u. s. w., gestaltet sich der Schweif verschiedentlich. An dem scheinbaren Himmelsgewölbe nimmt er nach Umständen einen Raum von 45° bis zu 75°, ja wohl von 90° ein. Hinsichtlich der Entstehung und Natur der Kometenschweife muß man die Theorien von Brandes (Gehl. Phys. W. n. A. V. 2 Abthlg. S. 931), von Lehmann und Bessel, als die neuesten, selbst studiren, da auch nur das Wichtigste hierüber anzuführen hier der Raum mangelt. Nur das können wir noch erwähnen, daß die physischen Veränderungen eines K. oft ungeheuer sein müssen, und oft schon nach wenigen Tagen eintreten können. Sie sind mithin die erste und vornehmste Ursache der Veränderungen der K. hinsichtlich ihrer Größe, Gestalt, Helligkeit u. s. w. Man würde also sich täuschen, wenn man diese äußerlichen Zeichen, sobald man sie bei zwei gewissen K. nahe übereinstimmend fände, als Beweismittel allein für die Behauptung benutzen wollte, daß diese beiden K. dann nur einer und derselbe wären. Ueber eine solche Identität kann natürlich nur die große Aehnlichkeit der Elemente zweier K. etwas entscheiden. In früherer Zeit galten gewöhnlich die K. als Verkündiger großer und wichtiger Ereignisse; deshalb wurden die K. meist vom Volke gefürchtet und als ausgehängte Zuchtruthen Gottes angesehen. Diese abergläubische Kometenfurcht ist einer andern gewichen, nämlich der, daß ein zufällig mit der Erde auf seiner Bahn zusammentreffender K. große Verheerungen auf dieser machen und allem organischen Leben auf ihr verderblich werden könnte. Allein Olbers fand (v. Zach's Monatl. Corresp. XX. S. 397 u. f. und Schumacher's Astronomische Nachrichten No. 128.) nach einer richtigen Methode und mit Zuziehung der wahrscheinlichsten Annahme über die Bahn der K. und deren Größe, daß von 439 Millionen K., welche der Sonne näher kommen als der Erde, den Regeln der Wahrscheinlichkeit zu Folge, einer mit dieser zusammentreffen wird. Olbers nahm an, daß im Durchschnitt alle Jahre wenigstens zwei K. zu ihrer, innerhalb der Erdbahn gelegenen, Sonnennähe kommen, und daß also hiernach in 220 Millionen Jahren einmal das Zusammenstoßen eines K. mit der Erde stattfinden könne. Da die Atmosphäre der K. immer weit ausgedehnter als der Kern ist, so untersuchte Olbers diesen Fall besonders, und fand unter der Annahme, daß im mittlern Durchschnitte der Halbmesser einer solchen Atmosphäre = 6 Erdhalbmesser sei, die Wahrscheinlichkeit einer Berührung mit dieser in 8 bis 9 Millionen Jahren. — Denjenigen Lesern, welche sich über diesen Artikel noch ausführlicher belehren wollen, empfehlen wir außer den bereits angeführten Schriften noch folgende: Pingré, Cométographie (Par. 1765. 2 Tom.); Abhandlungen der Berliner Akademie für 1812; Schumacher's Astronomische Nachrichten, z. B. No. 148, 150, 162; de Zach, Corresp. astron. XIII. 183, 382; Brandes, Vorlesun-

Digitized by Google

gen über die Aſtronomie; Littrow's, Populäre Aſtronomie (2. Bd. Wien 1825); Möbius, die wahre und ſcheinbare Bahn des Halley'ſchen K. bei ſeiner Wiederkehr im J. 1835 (2. Aufl. Leipz. 1835); Connaiss. des tems pour l'an 1832; und außerdem noch verſchiedene Jahrgänge derſelben; ferner einzelne Bände der Philos. Transactions und der Mémoires de l'Acad. des sciences de Paris; endlich auch Du Séjour, Traité sur les comètes und Gruithuiſen, Ueber die Natur der K. (München 1811), ſo wie Littrow, Ueber den gefürcht. K. des gegenwärtigen Jahres 1832 und über K. überhaupt (Wien 1832); Olbers, leichte Methode die Bahn eines K. zu berechnen (Wien 1797); Laplace, Mécan. cél. Tome prem.; Gehl., Phyſ. W. n. A. V. 2. Abthlg. S. 917—956 u. ſ. w.

Kometenmaſchine, Cometarium (Aſtron.), iſt ein von Deſaguliers erfundener und von Martin verbeſſerter Apparat, welcher dazu dienen ſoll, die zur Zeit des Perihels ſchnellere und die zur Zeit des Aphels langſamere Bewegung eines Kometen, welcher in einer ſehr excentriſchen Bahn läuft, zu veranſchaulichen.

Kometenſucher, Nachtfernrohr (Dioptr.). Wenn ein aſtronomiſches Fernrohr zwar eine nur ſchwache Vergrößerung, aber ein deſto größeres Geſichtsfeld als gewöhnlich, und zugleich eine bedeutende Lichtſtärke und Deutlichkeit gewährt, ſo wird es deshalb ein Nachtfernrohr oder K. genannt, weil es dann ſich ganz vorzüglich dazu eignet, Objecte von mattem Glanze, wie z. B. Kometen, deren Ort man nicht einmal genau weiß, leichter aufzufinden. — In der Hauptſache nun iſt der K. eben ſo beſchaffen, als jedes andere aſtronomiſche Fernrohr. Aber das Objectivglas muß bei einer nicht zu großen Brennweite eine bedeutende Apertur haben, wodurch die große Helligkeit erzeugt wird. Da zugleich die Brennweiten des Objectivs und des Oculars weniger bedeutend verſchieden ſind, ſo kommt zwar blos eine verhältnißmäßige Vergrößerung, aber dafür ein deſto größeres Geſichtsfeld heraus. Der Zweck eines Nachtfernrohrs oder K. iſt, wie ſein Name ſchon deutlich zu verſtehen giebt, der, am Himmel die Kometen, kleine Sterne oder Nebelflecke, auf der Erde hingegen bei Nacht wenig erleuchtete Gegenſtände, z. B. Schiffe oder Gegenſtände am Ufer, leicht aufzufinden und deutlich zu erkennen. Obſchon nun die ältern Kometenentdecker, z. B. Meſſier, Mechain, Pons, Huth, Olbers, ſich meiſtens nicht-achromatiſcher Nachtfernröhre mit großem Vortheil aus freier Hand bedienten; ſo ſcheint es doch, als wenn man jetzt allgemein die achromatiſchen, namentlich die Fraunhofer'ſchen K. mit Stativen, vorzöge. Allerdings leiſten dieſelben außerordentlich viel; denn ſie haben z. B. bei 24 Zoll Focus des Objectivs eine 10malige Vergrößerung, eine große Lichtſtärke und ein Geſichtsfeld von 6 Graden im Durchmeſſer. Zwar ſind bei ihnen die, am Rande des Geſichtsfeldes eintretenden oder verſchwindenden, Gegenſtände nicht recht deutlich; aber da es hier nur darum zu thun iſt, die Gegenſtände überhaupt zu bemerken, ſo iſt dies kein erheblicher Fehler. Man kann nämlich die Gegenſtände, um ſie genauer zu obſerviren, dann entweder in die Mitte des Geſichtsfeldes bringen, oder auch ein anderes Fernrohr zu Hilfe nehmen.

Digitized by Google

Konnoſſement (Connoſſement), ſ. Ladungsbrief. 18.

Kopf (Artill.), ſ. Geſchützröhre. 1.

Kopffrieſen (Artill.), ſ. Geſchützröhre. 1.

Kopfſtück, heißt in einigen Gegenden Deutſchlands das ¼ Guldenſtück oder 20Kreuzerſtück des Conventionsfußes (beziehendlich das 24Kreuzerſtück), von denen 6 Stück 1 Conventions-Speciesthaler ausmachen. Sie ſind geſetzmäßig 9 Loth 6 Grän fein, und es gehen 60 Stück auf 1 cöln. Mark fein Silber. Der Werth von 1 Stück iſt 0,22222 Thlr. im 20 Fl.-Fuß, oder 7 Sgr. im 14 Thlr.-Fuß oder 24 Kreuzer 2 Pfennige im 24½ Fl.-Fuß. — Der Name Kopfſtück rührt aber urſprünglich davon her, weil das öſtreichiſche Zwanzig-Kreuzerſtück auf dem Avers (der Bild- oder Hauptſeite) das Bruſtbild des Kaiſers hat. In den ſüddeutſchen Staaten, wo der 24 Fl.-F. üblich iſt, wird das K. jedoch zu 24 Kreuzer (im 24 Fl.-Fuß) gerechnet. Da dieſer Münzfuß aber kein eigener iſt, ſondern hierbei nur das Verhältniß (gegen den 20 Fl.-Fuß) von 6 : 5 zum Grunde liegt, ſo bleibt auch bei den früherhin ausgeprägten K. à 24 Kreuzer in Baiern, bei den 20 Kreuzerſtücken zu 24 Kreuzer in Würtemberg, bei den Kopfſtücken in Frankfurt am Main zu reſpective 20 Kr. und 24 Kr., bei den in Heſſen-Darmſtadt à 24 Kreuzer, das oben angegebene Feinheitsverhältniß, die Stückzahl aus der feinen Mark, und alſo auch der oben genannte Werth unverändert. Das halbe K. aber iſt entweder ein 10 Kreuzerſtück (im Conventions- oder 20 Fl.-Fuß) oder ein 12 Kreuzerſtück (im 24 Fl.-Fuß). 18.

Kopp (Metrol.), ein altes holländiſches und neues niederländiſches Getreidemaß. Es hat nämlich in Amſterdam, nach alter Eintheilung, 1 Schepel 4 Vierdevat à 8 Koppen, und da ein ſolcher Schepel 1402,17 Pariſer Cubikzoll hält, ſo iſt ein K. = 43,8178.... Pariſer Cubikzoll. — Das (neue) niederländiſche Maß aber für Getreide u. ſ. w. hat folgende Eintheilung:

1 Mudde = 10 Schepel = 100 Koppen = 1000 Maatjes
1 „ = 10 „ = 100 „
1 „ = 10 „
1 Laſt = 30 Mudden = 3000 Koppen. 18.

Korbbogen (Bauk.), ſ. Bogen 9).

Korinthiſche Säulenordnung (Archit.), ſ. Säulenordnung.

Korn einer Münze, ſ. Gehalt. 18.

Kornwaage, eine feine und empfindliche Waage, die entweder als Probierwaage gebraucht wird oder dazu dient, wegen Berechnung des Gewichts eines Scheffels Getreide eine geringe Quantität des letztern richtig zu wiegen, wie es z. B. in England und Holland geſchieht.

Korrel (Metrol.), ſ. Niederländiſche Gewichte.

Korzec (Metrol.), ein Getreidemaß in Polen, Krakau, Galizien und Lodomirien. In Warſchau: 1 Korzec (Scheffel) = 4 Cwierci (Viertel) = 32 Garcy (Garnitzen) à 4 Kwart (Quart) à 4 Kwatereck; der Korzec hat alſo 128 Kwart. 1 Laſt (Laszt) hält 30 Korzec. In

Digitized by Google

Krakau iſt die Eintheilung dieſelbe, und 1 Korzec hält hier 6054,5 Pariſer Cubikzoll. In Galizien und Lodomirien wird der Korzec oder Scheffel eingetheilt in $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{16}$ und $\frac{1}{32}$; $\frac{1}{32}$ K. = 1 Garnitz, und $\frac{1}{4}$ Garnitz = 1 Quart. Mithin hält der Korzec auch hier 128 Quart. Sein Maß iſt hier = 6200,67 Pariſer Cubikzoll. 18.

Kosmiſcher Auf- und Untergang, war ein bei den alten Aſtronomen gebräuchlicher Ausdruck. Der kosmiſche Aufgang eines Sterns iſt nämlich der Zeitpunkt, in welchem der Stern mit der Sonne zugleich aufgeht, der k. U. aber der Zeitpunkt, in welchem der Stern untergeht, wenn die Sonne aufgeht. Wegen der Berechnung dieſer Momente verweiſen wir auf die Schrift: Pfaff, de ort. et occ. p. 10, wo die nöthigen Formeln ausführlich mitgetheilt ſind. — Für Leipzig findet man als ungefähre Beſtimmung der Auf- und Untergänge, z. B. des Sirius den k. A. am 8. Auguſt, den k. U. aber am 17. November.

Kraft, lebendige Kraft (Dynam.). Obgleich dieſes Wort im gewöhnlichen Leben faſt täglich gebraucht wird, ohne daß ein Mißverſtändniß dabei zu befürchten wäre, ſo iſt doch die Feſtſtellung des damit verbundenen Begriffs mit ſehr großen Schwierigkeiten verbunden. Man ſpricht von einer Kraft des Geiſtes und Verſtandes eben ſo als von phyſiſchen Naturkräften, von einer Lebenskraft u. ſ. w., woraus man ſieht, in wie viel Bedeutungen das Wort genommen wird. In der Mechanik nennt man jede Urſache, die eine Bewegung erzeugt, aufhebt oder ändert, eine Kraft; allein dieſe Definition iſt für den allgemeinen Begriff viel zu eng, und man könnte vielleicht, um ſie zu verallgemeinern, K. eine jede Urſache nennen, die irgend eine Wirkung hervorbrächte; es iſt hierdurch jedoch keineswegs etwas gewonnen, da eben eine Urſache ohne Wirkung nicht gedacht werden kann, und man ſomit nur ein anderes Wort ſubſtituirt hat, ohne das Weſen der Sache ſelbſt aufzuklären, was wohl auch nie geſchehen wird. Wir können uns hier auf dieſe Erörterungen nicht weiter einlaſſen, ſo wie es auch hier nicht der Ort iſt, über die intereſſante naturphiloſophiſche Frage zu ſprechen, ob es ſelbſtſtändige, für ſich beſtehende phyſiſche Kräfte geben könne, oder ob jede K. an etwas Materielles gebunden ſein müſſe. Nur noch einige Angaben über die thieriſchen Muskelkräfte wollen wir hinzufügen. Es iſt faſt unglaublich, welche ungeheure K. die Natur den Muskeln gegeben hat. Hebt z. B. der Menſch mit ausgeſtrecktem Arme eine Laſt von 20 Pfund, ſo läßt ſich nach den Geſetzen des Hebels leicht berechnen, daß hierzu der Muskel eine K. von 666 Pfund äußern muß, und auf gleiche Weiſe wäre, um eine Laſt von 100 Pfund zu heben, eine K. des Muskels von 3333 Pfund erforderlich; allein es wird dieſe Größe noch vermehrt werden müſſen, da die Fibern des Muskels mit ſeinen flechtenartigen Enden ſchiefe Winkel von 8 bis 10 Graden machen. Noch viel größer iſt die K., die der Menſch zu leiſten im Stande iſt, wenn er die Füße wie beim Steigen zuſammenzieht und dann wieder ausdehnt. Um jedoch ein ordentliches Maß für die Kraftäußerungen zu haben, muß man auch die Geſchwindigkeit, mit der die Laſt überwältigt wird, mit in Be-

Digitized by Google

tracht ziehen. So vermag z. B. im Mittel ein Pferd 200 Pfund auf 8 Stunden des Tages mit einer Geschwindigkeit von 12000 Fuß in 1 Stunde fortzuziehen; ein Mensch unter übrigens gleichen Umständen nur 27 Pfund. Die stärkste Kraftäußerung des Menschen findet beim Rudern statt. Wenn ein unbelasteter Mensch in 8 Stunden 6,7 geographische Meilen in horizontaler Richtung geht, so läßt sich leicht zeigen, daß er dann in jeder Minute die ungeheure Größe von 44894 Pfunden einen Fuß hoch gehoben hat. Bei Schubkarrenziehern kann man annehmen, daß sie in runder Summe 13000 Pfund in jeder Minute auf 1 Fuß Höhe heben. Bei Arbeitern, die eine Kurbel drehen, kann man annehmen, daß sie bei einem Kraftaufwand von 25 Pfunden die Kurbel, die meistens einen Kreis von $6\frac{1}{4}$ Pariser Fuß beschreibt, 30 Mal in einer Minute herumdrehen. — Einige besondere, die Kräfte betreffende, Betrachtungen s. man in den Artikeln Gleichgewicht, Parallelogramm der Kräfte und Zerlegung der Kräfte. 8.

Kraft, regulirende, einer Taschenuhr (Horol.), s. Chronometer.

Kraftmesser, s. v. a. Dynamometer (s. d.).

Krahn (Maschin.), auch Kranich genannt, ist ein besonderes Hebezeug, um beim Bauwesen Materialien in die Höhe zu schaffen, besonders aber um aus Schiffen große Lasten zu heben und ans Land zu schaffen. Der K. hat also die Bestimmung, Lasten mit Kostenersparniß zu heben und sie alsdann seitwärts zu bewegen. Durch die Kurbel a (Fig. 71.) bewegt man das Getriebe D, das in das Rad C eingreift. Um die Welle von C ist ein Seil gewickelt, und dieses geht bis zu dem bei A angebrachten gemeinen Flaschenzuge, an dessen unterm Kloben die Last L hängt. Bezeichnen nun a, b, c, d respective die Halbmesser der Kurbel, des Getriebes, Rades und der Welle, nimmt man ferner den Flaschenzug als einen dreifachen an; so ist

$$\left.\begin{array}{l} K : L' = b : a \\ L' : L'' = d : c \\ L'' : L = 1 : 2n \end{array}\right\} \text{ also } \left\{\begin{array}{l} K : L = bd : ac.2n, \\ K = \frac{bdL}{2acn}. \end{array}\right.$$

Sei $a = 8$, $b = 1$, $c = 10$, $d = 1$, so wird $K = \frac{L}{480}$, mithin würde z. B. eine Menschenkraft von 40 Pfund eine Last von $L = \frac{2acn(K=40)}{bd}$, d. h. $\frac{2.8.10.3(K=40)}{1.1} = 480.40$ oder 19200 Pfund im Gleichgewichte halten. — Auch werden Treträder in Verbindung mit Rollen bei Schiffskrahnen angewendet.

Krahngeld, heißt die für das Ein- und Ausladen der Güter mittels des Krahnes zu zahlende Gebühr. Der Krahn (Krahnen, Kranich) ist nämlich eine Maschine, welche in Seehäfen gebraucht wird, um Lasten in das Schiff einzuladen oder auszuladen. K. heißt dann aber auch die Abgabe, welche an Zollstätten für das Wiegen der Waaren zu entrichten ist. „Das Krahnenrecht," heißt es bei Büsch (Darstellung der Handlung, 2. Bd. S. 408) „nöthigt die durchgehenden Waaren nur zur Waage in der Stadt, knüpft sich überall

Digitized by Google

an das Stapelrecht an, und wird auch da natürlich, wo mit dem Schiffe gewechselt werden muß, aber an solchen Oertern, wo man auf die Strenge des Stapelrechts nicht sehr hält, gewöhnlich zu einer bloßen Abgabe von den durchgehenden Gütern." 18.

Kramergewicht (Metrol.), heißt dasjenige Gewicht, nach welchem die Kramer ihre Waaren wiegen und verkaufen. Es ist leichter als Fleischer- und Handelsgewicht überhaupt, aber schwerer als Apothekergewicht.

Kranich (Astrogn.), ein Sternbild am südlichen Himmel von 320° bis 350° gerader Aufsteigung und von 35° bis 60° südlicher Declination. 8.

Kranich (Maschin.), s. v. a. Krahn (s. d.).

Kranzgesims (Archit.), nennt Goldmann den Karnieß (s. d.), von welchem das große, platte und viereckige Glied den obersten, hervorragendsten Theil bildet und Kranzleisten genannt wird. Die Höhe des letztern kann 0,6 bis 1,0 des Moduls betragen. Die Werkleute nennen den Kranzleisten gewöhnlich die abhangende Platte.

Kranzleisten (Archit.), s. Kranzgesims.

Krebs (Astrogn.), das 4. Sternbild des Thierkreises, wird entweder als ein See- oder Flußkrebs abgebildet, und ist westwärts von den Zwillingen, südwärts von dem Kopfe der großen Wasserschlange und dem kleinen Hunde, ostwärts vom Löwen und nordwärts vom Luchs begrenzt. Er geht der Länge nach etwa von 18° ♋ bis 12° ♌. Der K. besteht nur aus kleinen Sternen, worunter zwei von der dritten Größe sind.

Kreise (Astron.), sind die zu Höhenbestimmungen der Gestirne dienenden Instrumente der neuern Astronomen. So lange die astronomischen Beobachtungen noch nicht den Grad der Genauigkeit, wie in der neuesten Zeit, erreicht hatten, waren von den mancherlei Höhenmessern die Quadranten, unter ihnen vorzüglich der Mauerquadrant (s. d.) die brauchbarsten. Weil aber bei einem Theile des K. (wie z. B. bei dem Quadranten) die Veränderungen durch Temperatur, eigenes Gewicht, Excentricität u. s. w. mehr Irregularitäten als bei einem in allen seinen Theilen symmetrischen ganzen K. erzeugen müssen; so folgt von selbst, daß nur die sogenannten ganzen Kreise den möglichst höchsten Grad von Genauigkeit erreichen können. Ueberdies bieten die K. viele Hilfsmittel dar, die Richtigkeit der Aufstellung zu sichern, und die darin so wie im Instrumente selbst etwa sich vorfindenden Fehler genau kennen zu lernen. Es ist daher ein großer und wichtiger Schritt für die praktische Astronomie gewesen, daß man die Quadranten verließ, um zu den ganzen K. überzugehen. Denn diese letztern sind es allein, welche die jetzige so ungemein vervollkommnete Beobachtungskunst, die große Genauigkeit und Güte der astronomischen Beobachtungen, so wie die aus ihnen gezogenen bewundernswürdigen Resultate erzeugt haben. Zu den K. gehören nun aber folgende: 1) Der Multiplications- oder Repetitionskreis; 2) der einfache K.; 3) der Mittags- oder Meridiankreis; und 4) der Theodolit. Diese vier Arten werden in den besondern Arti-

Digitized by Google

keln Multiplicationskreis; Kreise, einfache; Meridiankreis und Theodolit ausführlich beschrieben.

Kreise, einfache (Astron.). Wenn an einem Multiplicationskreise (s. d.) der äußere, die Theilung tragende, K. nicht zum Bewegen eingerichtet, sondern so mit der verticalen Drehungsaxe fest verbunden ist, daß er die Nonien, dagegen der innere concentrische, um eine Horizontalaxe bewegliche, K. die Theilung und das Fernrohr trägt; so erhält man den sogenannten einfachen K., der jedoch auf dem Continente noch immer nicht so im Gebrauche als in England ist, wo Cary, Ramsden, Troughton ihn in großer Vollkommenheit verfertigt haben. — Dieses Instrument nun ist nicht so zusammengesetzt, als der Multiplicationskreis, wodurch die Sicherheit seines Gebrauchs bedeutend erhöht wird. Zwar scheint es, als ob das umständliche Verfahren, welches beim Gebrauche des Repetitionskreises nöthig ist, auch beim einfachen erforderlich wäre, allein dies ist nicht der Fall. Die vornehmste Anwendung vom e. K. ist die Bestimmung von Zenithdistanzen, und seine Rectificationen sind fast dieselben, wie bei dem Reichenbach'schen Multiplicationskreise. Nur hinsichtlich der Bestimmung des Collimationsfehlers könnte man sogar irdische Objecte brauchen, wo dann die halbe Summe der, in zwei entgegengesetzten Lagen des Instruments beobachteten, Zenithabstände gleich dem wahren Zenithabstande des Objects, so wie die halbe Differenz der beobachteten Zenithdistanzen gleich dem Collimationsfehler sein würde. Aber immer wird zur exacten Bestimmung dieses Fehlers der Polarstern sich am vortheilhaftesten eignen. Es läßt sich aber für den einfachen K. die Bestimmung des Collimationsfehlers noch auf eine andere, weit einfachere und bequemere Weise bewerkstelligen, die zugleich deutlich zeigen wird, wie man mit dem K. umgehen und die Beobachtungen selbst anstellen müsse. Mit ihm nämlich können eigentlich unmittelbar blos zwei Beobachtungen, durch die man die doppelte Zenithdistanz eines Sterns erhält, gemacht werden. Man bringt das Fernrohr auf den Stern, schließt den innern K., bringt dann durch dessen Mikrometerschraube den Horizontalfaden genau auf den Stern, notirt die Beobachtungszeit und liest die vier Nonien ab, so bekommt man die erste Zenithdistanz z des Sterns. Nun dreht man beide K. 180 Grade im Azimuth um ihre senkrechte Drehungsaxe herum, bringt das Fernrohr des innern K. abermals auf den Stern, schließt den K., bringt mittels der erwähnten Mikrometerschraube den Horizontalfaden genau auf den Stern, notirt die Beobachtungszeit und liest die vier Nonien ab, so bekommt man die zweite Zenithdistanz z′ des Sterns, wenn man den zweiten Stand der Nonien erst von 360° abgezogen hat. Hat man jetzt diese beiden Beobachtungen durch Rechnung auf eine Zeit reducirt, so ist endlich, wenn **Z** die wahre Zenithdistanz des Sterns, d**Z** aber den Collimationsfehler bedeutet, $\mathbf{Z} = \frac{1}{2}(z' + z)$, $d\mathbf{Z} = \frac{1}{2}(z' + z)$. Kann man nun, wie bei einem Instrumente dieser Art wirklich auch mit Recht vorausgesetzt werden darf, annehmen, daß d**Z** constant, wenigstens nicht zu sehr veränderlich ist; so reicht eine einzige Beobachtung, ohne das Instrument erst im Azimuth herumwenden zu müssen, vollkommen hin, den wahren Zenith-

Digitized by Google

abſtand Z eines Geſtirns zu beſtimmen, indem man nur zu der beobachteten einfachen Zenithdiſtanz die Größe dZ mit ihrem Zeichen zu addiren braucht, um ſofort die wahre Zenithdiſtanz des Geſtirns zu bekommen. — Für gewöhnlich wird die Ebene des K. in die Richtung des Meridians geſtellt, und folglich der Stern blos zu ſeiner Culminationszeit beobachtet, weil dann eine ſolche einzige Beobachtung ausreicht, den wahren Zenithabſtand des Sterns ſogleich zu beſtimmen, ohne daß es erſt nöthig wäre, die Zeit genau zu kennen oder dieſelbe auf eine andere Zeit zu reduciren. Und eben ſo leicht läßt ſich zugleich auch die Poldiſtanz deſſelben Sterns beſtimmen. Aber bei ſolchen Beobachtungen nun, wenn ſie genaue Reſultate gewähren ſollen, iſt es eine unerläßliche Bedingung, daß der Collimationsfehler conſtant bleibe und ſein Werth ſcharf beſtimmt ſei. Die ſcharfe Beſtimmung dieſes Werthes jedoch läßt ſich erlangen, wenn man mit dem unverſtellt bleibenden K. eine ganze Reihe von Zenithabſtänden mehrerer Sterne einen oder etliche Tage lang beobachtet, nachher den K. um 180 Grade im Azimuth herumwendet, und dieſelbe Reihe von Beobachtungen wieder anſtellt. Jede in beiden Perioden beobachtete Zenithdiſtanz eines Sterns wird mittels obiger beiden Gleichungen den Collimationsfehler dZ geben, und zwar ſo viel Mal, als Beobachtungspaare vorhanden ſind, aus denen man größerer Sicherheit wegen das Mittel zu nehmen hat. Wird endlich noch dieſer mittlere Collimationsfehler zu den Zenithdiſtanzen der einen Reihe von Beobachtungen addirt, von denen der andern hingegen ſubtrahirt, ſo erhält man zugleich die wahren Zenithabſtände der obſervirten Sterne. Die Excentricität des K. iſt von großer Wichtigkeit, und kann auf folgende Weiſe erforſcht werden. Man ſtelle z. B. den erſten Nonius auf Null, und leſe den in der Nähe von 180° ſtehenden dritten Nonius genau ab, drehe hierauf den Alhidadenkreis um 180°, und ſtelle den erſten Nonius genau an den Ort, wo vorher der dritte geſtanden. Steht der letztere dann genau auf Null, ſo ſind die beiden Nonien mit dem Mittelpunkte der Bewegung in gerader Linie, geſchieht es aber nicht, ſo iſt die Abweichung des dritten Nonius von Null der doppelte Fehler (er ſei 2a Secunden) deſſelben gegen den erſten Nonius. Nun ſuche man, nachdem von der Angabe des dritten Nonius a Secunden abgezogen worden, durch Verſuche eine Lage der Nonien, in der ſie auf dem Limbus accurat 180° abſchneiden, ſo hat man nachher die gerade Linie, in der die Mittelpunkte der Bewegung und der Theilung liegen, und welche man etwa die Apſidenlinie nennen kann. Von dieſer Lage aus verſtelle man jetzt die gedachten Nonien um 90 Grade, ſo wird dort die Wirkung der Excentricität die größte ſein, folglich der Unterſchied zwiſchen dem erſten und dem, um a Secunden corrigirten, Nonius die doppelte Excentricität in Secunden geben. Heißt ferner derjenige Grad des Limbus, durch welchen die Apſidenlinie geht, α und die Excentricität e; ſo iſt die Correction c eines, auf dem Grade φ ſtehenden, Nonius dann

$$c = e \sin(\varphi - \alpha) + \tfrac{1}{2} e \sin e \sin 2(\varphi - \alpha) + \tfrac{1}{4} e \sin e^2 \sin 3(\varphi - \alpha) + \ldots$$

Endlich kann man an beliebigen Stellen ſo oft ableſen als man will, dieſe Ableſung mit der Formel vergleichen, auf dieſe Weiſe für c und

a Bedingungsgleichungen bilden, und so diese beiden Größen genauer bestimmen, wo zuletzt die Uebereinstimmung dieser Bedingungsgleichungen zeigen wird, ob der Kreis Theilungsfehler hat oder nicht. In dem Falle nun, daß man Theilungsfehler fände, würde es rathsam sein, den K. nur multiplicirend auf folgende Weise zu gebrauchen. Man stelle in der ersten Lage des K. nicht nur eine, sondern mehrere Beobachtungen an, welches geschieht, wenn der Horizontalfaden mittels der Mikrometerschraube des befestigten innern Kreises immer wieder, z. B. von Minute zu Minute auf einen Stern gebracht, und nach mehrern solchen Beobachtungen erst der Kreis um 180° umgekehrt wird, um auch in dieser Lage eine ähnliche Reihe von einzelnen Beobachtungen anzustellen. Die Beobachtungen werden zuletzt sämmtlich nach bekannter Weise durch Rechnung auf das Mittel aller Beobachtungszeiten reducirt. — Eine Abbildung von dem einfachen K. zu geben, scheint übrigens unnöthig zu sein, da derselbe hinsichtlich der Construction im Allgemeinen mit dem Multiplicationskreise übereinstimmt.

Kreismikrometer (Astron.). Sobald man nicht mit guten fixen Instrumenten beobachten kann, so verdient dann das K. wohl die ausgezeichnetste Stelle unter den Hilfsmitteln, die man zur Bestimmung der Lage eines Gestirns gegen ein andres besitzt, indem es einen allgemeinen und bequemen Gebrauch zuläßt. Am einfachsten ist wohl das K., wenn man dazu die kreisförmige Blendung (im Brennpunkte des Fernrohrs) selbst nimmt, oder, was das Nämliche besagt, das Gesichtsfeld als ein K. gebraucht. Es muß aber dann die Blendung wirklich ein Kreis sein, der nicht einen so großen Durchmesser hat, daß die Bilder am Rande etwas undeutlich erscheinen; auch muß die Blendung genau im Brennpunkte des Fernrohrs und zugleich auf der optischen Axe desselben senkrecht stehen, welche beide letztern Bedingungen wirklich erfüllt sind, wenn man das Fernrohr auf einen entfernten irdischen Gegenstand richtet, diesen sehr nahe an den Rand des Gesichtsfeldes bringt, und das Bild des Gegenstandes seinen Ort gegen den Rand, sobald man das Auge vor dem Ocular hin und her bewegt, nicht ändert, und die gefundene Unbeweglichkeit des Bildes zugleich auch an jeder Stelle des Randes stattfindet. Ob die Blendung genau ein Kreis ist, dies zu erfahren, wird später gezeigt werden. Sehr wichtig ist die Vorsichtsmaßregel, daß das Ocular stets eine genau gleiche Entfernung vom Objectiv erhalte; deshalb muß man auf der Ocularröhre ein für alle Mal die Stelle bezeichnen, bis zu welcher man sie dem Objectiv das erste Mal genähert hat. Eben so muß man auch sich der festen, ruhig bleibenden Stellung des Fernrohrs versichert haben. — Ehe man nun die Beobachtungen anstellen kann, muß der Durchmesser des Gesichtsfeldes bekannt sein, wozu man den Durchgang der Sonnenscheibe wählen kann. Wenn nämlich $2R$ den Durchmesser der letztern, $2r$ den gesuchten Durchmesser, ferner t und t' resp. die zwischen den beiden äußern und beiden innern Berührungen der Ränder verstrichenen wahren Sonnenzeiten, und endlich δ die Declination der Sonne bezeichnet, so hat man $2r = \frac{1}{8R}\left\{(15\cos\delta)^2.(t^2 - t'^2)\right\}$,

welcher Ausdruck auch dann noch gilt, wenn der Durchmesser des Gesichtsfeldes kleiner sein sollte, als der der Sonne. Vortheilhafter aber wird man sich der Beobachtung der Durchgänge zweier Sterne, deren Declination bekannt ist, bedienen können. Sind nämlich t, t′ die Sternzeiten, welche beide Sterne brauchten, durch das Gesichtsfeld hindurch zu gehen, δ, δ′ die Declinationen dieser Sterne; so berechne man erstlich $a = 15t \cos\delta$, $a' = 15t' \cos\delta'$, $\operatorname{tg} z = \frac{\frac{1}{2}(a'+a)}{\delta'-\delta}$, $\operatorname{tg} z' = \frac{\frac{1}{2}(a'-a)}{\delta'-\delta}$, so wird dann sein $2r = \frac{\delta'-\delta}{\cos z \cos z'}$, oder $2r = \frac{a'}{\sin(z+z')}$. Bei dieser Bestimmungsmethode muß übrigens die Differenz der Declinationen genau und nur wenig kleiner als der zu bestimmende Durchmesser des Kreises sein. Auch muß man, um den Werth von 2r so genau als möglich zu erhalten, diese Bestimmung öfters wiederholen. Man kann dabei, um sich von den gegebenen Declinationen frei zu machen, mehrere Sternenpaare wählen, und zugleich auch für dasselbe Sternenpaar zwischen den verschiedenen Beobachtungen die Ocularröhre etwas drehen, damit die Sterne an verschiedenen Stellen der Peripherie ein- und austreten. Erhält man auf diese Weise stets nahe den nämlichen Werth für 2r, so ist dies der sicherste Beweis von der richtigen Kreisform der Blendung. Um alle Verbiegungen der Blendungen (Ringe) unmöglich zu machen, werden Stahlringe in runde Oeffnungen eines Planspiegelglases durch Einreiben befestigt und dann die zu beiden Seiten der fixirten Ringe hervorstehenden scharfen Ränder vollkommen kreisförmig abgedreht. Fraunhofer machte die ersten solchen K., die nicht wie die Fadenmikrometer (s. d.) bei Nacht beleuchtet zu werden brauchen, auch leichter zu construiren sind und die feinen Fäden ganz entbehrlich machen. Das K. nun wird vorzüglich zur Bestimmung der unbekannten Position eines Sternes aus der bekannten Position eines andern Sternes angewandt, und zwar auf folgende einfache Weise. — 1) Die unbekannte Rectascension des zweiten Sterns ist gleich dem Unterschiede der arithmetischen Mittel zwischen den Ein- und Austritten beider Sterne, zu der bekannten Rectascension des ersten Sternes addirt. 2) Wenn die Abstände d, d′ vom Mittelpunkte des Gesichtsfeldes in Bogensecunden ausgedrückt, südliche d′, d als negativ, und d als dem bekannten, d′ aber als dem zu bestimmenden Sterne angehörend angesehen werden — welches alles auch für die Folge gelten soll; so berechne man erstlich $\sin\alpha = \frac{1}{2r}(15\cos\delta)$, $\sin\alpha' = \left(\frac{1}{2r}\right)(15\cos\delta')$, $d = r\cos\alpha$, $d' = r\cos\alpha'$; dann ist $\delta' = \delta + d' - d$. In dem Falle nun, daß die verglichenen Sterne zu nahe am Pole stehen, wird die Declination δ′ des zweiten Sternes durch folgende Gleichung bestimmt werden müssen: $\delta' = \delta + d' - d + \sin\frac{1}{2}''.\tan\frac{1}{2}(\delta'+\delta)\{(d'+d)(d'-d)\}$. Sehr häufig kommt bei der Anwendung des K. der Fall vor, daß das Gestirn, dessen Position man bestimmen will, seine Rectascension und Declination schnell ändert. Alsdann muß Folgendes berücksichtigt werden. Heißt $\Delta\alpha'$ die in Secunden ausgedrückte Aenderung der

Digitized by Google

Rectaſcenſion in einem mittlern Tage, und $\Delta\delta'$ die der Declination, ſo werden dieſe Aenderungen während einer Secunde Sternzeit $\frac{\Delta\alpha'}{86636}$ und $\frac{\Delta\delta'}{86636}$ betragen, und es müſſen dann die Correctionen

$$+\frac{\delta'.\Delta\delta'}{1299540\cos\delta'^2} \text{ und } +\frac{\frac{1}{2}.\Delta\alpha'.\alpha'^2}{1299540}$$

mit ihren Zeichen reſp. an die berechnete Rectaſcenſion und Declination noch angebracht werden. — Es iſt jedoch in jedem der vorhergehenden Fälle der Einfluß der Refraction zu berückſichtigen. Man ſ. deshalb Beſſel's Aſtronomiſche Unterſuchungen, Königsb. I. Theil. — Zur Beſtimmung der Rectaſcenſion nun werden am liebſten Durchgänge gewählt, welche dem Mittelpunkt des Geſichtsfelds nahe liegen; die Declination dagegen wird am ſicherſten aus Durchgängen erfolgen, die weit vom Mittelpunkte entfernt ſtattfinden, zumal wenn hierbei beide Sterne auf einer Seite des Mittelpunktes und nahe auf einem gleichen Parallel durchs Fernrohr gehen. Zur beſſern Erreichung dieſer Vorſichtsmaßregeln iſt eine, von Olbers vorgeſchlagene und benutzte, Vorrichtung ſehr zweckmäßig. Dieſe beſteht nämlich in einem genau kreisförmigen Ringe, der etwas kleiner als das Geſichtsfeld iſt und durch 4 Fäden an die Blendung befeſtigt wird. Dieſes K., welches ſo einfach conſtruirt iſt, daß es keiner nähern Beſchreibung erſt bedarf, gewährt überdies den Vortheil, mittels eines Durchganges mehrere Beſtimmungen zu erhalten, deren eine man durch die andere prüfen kann, und iſt demnach bequemer als das vorige K. Denn da es zuweilen ſehr ſchwierig iſt, alle vier Berührungen, z. B. beim Durchgange der Sonnenſcheibe, genau zu obſerviren, ſo kann man ſtets eine dieſer 4 Beobachtungen ganz entbehren. Gewöhnlich ſind die beiden innern Beobachtungen die ſchwierigſten. Es bedeute d die wahre Sonnenzeit zwiſchen den äußern, d' die zwiſchen den innern Berührungen; ferner t, t', t'', t''' die vier Beobachtungszeiten der Ordnung nach, wie ſie auf einander folgen, ſo iſt dann $d = t''' - t$, $d' = t'' - t'$. Iſt folglich die zweite Beobachtung, d. h. t' ungewiß oder ganz verloren, ſo hat man $d' = 2t'' - t''' - t$, und iſt die dritte Beobachtung, d. h. t'', ungewiß oder ganz vereitelt, ſo hat man $d' = t''' - 2t' + t$. — Endlich gewährt ein, auf die Weiſe wie folgt, eingerichtetes K. unter allen die größte Sicherheit und meiſte Bequemlichkeit. Es beſteht, außer dem ſchmalen Ringe, noch in einem geraden Streifen von Meſſing, von dem der eine Rand durch den Mittelpunkt der Blendung geht. Man beobachtet nun mittels dieſer Vorrichtung die Zeiten t, t' der beiden Sehnen, ſo wie die Zeiten τ, τ' der Eintritte bis zum Lineal, ſo wird man dann haben $\delta' = \delta + d\left(1 - \frac{\tau' - \frac{1}{2}t'}{\tau - \frac{1}{2}t}\right)$. Wenn jedoch d' größer iſt als d, ſo wird man d' ſtatt d berechnen müſſen. Je mehr aber der Streifen oder das Lineal gegen die tägliche Bewegung geneigt iſt, deſto genauer wird nachher die Beſtimmung von δ' ausfallen. Uebrigens geben 2 Sterne von bekannten Declinationen leicht an, ob der eine Rand des Lineals genau durch den Mittelpunkt der Blendung geht oder nicht. Soll

Digitized by Google

nämlich dieser Rand genau durch den Mittelpunkt gehen, so muß sein $\frac{d}{d'} = \frac{d}{\delta' - \delta + d} = \frac{(r - \frac{1}{2}t)\cos\delta}{(r' - \frac{1}{2}t')\cos\delta'}$. — Bei Kreismikrometerbeobachtungen muß man übrigens, wenn die Uhr nur nahe nach Sternzeit geht, z. B. in 24 Stunden Sternzeit $24^h + x$ Secunden giebt, also x die Acceleration der Uhr gegen Sternzeit in einem Sterntage ist, $15 - 0{,}000174x$ statt jenes Factors x setzen. Geht jedoch die Uhr nahe nach mittlerer Sonnenzeit und ist x ihre Acceleration während eines mittlern Sonnentages, so wird man statt 15 zu setzen haben $15{,}041 - 0{,}000174x$. Retardirt aber die Uhr, so wird man in jedem der beiden Fälle x negativ zu setzen haben. — Man s. übrigens auch Gehl. Phys. Wörterb. n. A. VI. S. 2169—2175.

Kreisnonius (Astron.), s. v. a. Bogennonius, zum Unterschied vom Längennonius; s. den Art. Nonius.

Kreisrand, s. v. a. Limbus (s. d.).

Kretenlinie (Fortif.), s. Feuerlinie. 1.

Kreuz (Astrogn.), ein südliches Sternbild von 180° bis 195° gerader Aufsteigung und 53° bis 65° südlicher Declination. 8.

Kreuz (Maschin.), s. v. a. Kreuzhaspel (s. d.).

Kreuzbogen-Stellung (Bauk.), heißt die Verbindung von vier Säulen durch Bogen mit Kreuzgewölben. Außerhalb giebt die K. eine Stellung zu gekuppelten Wandsäulen.

Kreuzer. Derselbe kommt vor in vielen Staaten Deutschlands, so wie in einigen Cantonen der Schweiz, und ist die Unterabtheilung des Gulden im 20 Fl.-Fuß oder im 24 (24½) Fl.-Fuß. Da nun der Gulden in 60 Kr. (à 4 Pfennige) eingetheilt wird, so ist 1 Kr. = $\frac{1}{60}$ Fl. — Die Kr. sind theils in Kupfer, theils in Silber (Billon) ausgeprägt, und gehören bis zu den 6 Kreuzerstücken (in Süddeutschland) zur Scheidemünze. Es giebt Stücke von 1, 2, 3, 5, 6,10, 12, 15, 20, 24, 30 und 36 Kr. In den Ländern nämlich, wo der 24 Fl.-F. üblich ist, wie in Baden, Baiern, Hessen-Darmstadt, Nassau, Würtemberg u. s. w., mußte natürlich dieses Verhältniß bei Ausprägung (Werthung) der Kreuzerstücke berücksichtigt werden, d. h. das 5 Kreuzerstück des 20 Fl.-Fuß ist hier 6 Kreuzerstück, das 20 Kreuzerstück (des 20 Fl.-Fuß) 24 Kreuzerstück, das 10 Kreuzerstück aber 12 Kreuzerstück, oder wird dafür gerechnet. — Uebrigens aber ergiebt sich zwischen den K. der verschiedenen Staaten und Zeiten, rücksichtlich ihres Realwerthes (ihres wahren innern Werthes) natürlich eine große Verschiedenheit. Wir wollen jetzt eine kurze Uebersicht, in Betreff der Ausmünzungsverhältnisse in den zwei Hauptstaaten, wo Kreuzerstücke ausgeprägt werden, geben. Der eine (Oestreich) hat bekanntlich als Münznorm den 20 Fl.-Fuß; der andere aber (Baiern) mag hier gleichsam als Repräsentant des 24 (24½) Fl.-Fußes angesehen werden. Oestreich, nach der Convention vom 21. September 1753: 20 Kreuzerstücke, gesetzmäßig 9 Loth 6 Grän fein, 60 Stück auf 1 cöln. Mark fein Silber, Werth v. 1 St. = 0,22222 Thlr. im 20 Fl.-Fuß, oder 7 Sgr. im 14 Thlr.-Fuß, oder 24 Kr. 2 Pf. im

Digitized by Google

24½ Fl.-Fuß, — 10 Kreuzerstücke, 8 Loth fein, 120 St. auf 1 Mk. fein, Werth v. 1 St. = 0,11111 Thlr. im 20 Fl.-Fuß, oder 3 Sgr. 6 Pf. im 14 Thlr.-F., oder 12 Kr. 1 Pf. im 24½ Fl.-F. — Ferner: 5 Kreuzerstücke, 7 Loth fein, 240 St. auf die feine Mark, Werth v. 1 St. = 0,05555 Thlr. im 20 Fl.-F., oder 1 Sgr. 9 Pf. im 14 Thlr.-Fuß, oder 6 Kr. 0,5 Pf. im 24½ Fl.-F. — 3 Kreuzerstücke, 5 Loth 5,9 Grän fein, 400 Stück auf die feine Mark, Werth v. 1 Stück = 0,03333 Thlr. im 20 Fl.-F., oder 1 Sgr. 0,6 Pf. im 14 Thlr.-Fuß, oder 3 Kr. 2,7 Pf. im 24½ Fl.-F. — Die 20 Kreuzerstücke, Zwanziger genannt, sind am meisten im Umlauf. In Kupfer hat man 1, ½ und ¼ Kreuzerstücke. Baiern, als ältere Münzen, Kopfstücke à 24 Kr., und halbe Kopfstücke à 12 Kr., dann (als Scheidemünze) 6 Kreuzerstücke und 1 Kreuzerstücke; ferner seit 1837: 6 Kreuzerstücke, gesetzmäßig 5 Loth 6 Grän fein, 270 St. auf die feine Mark, Realwerth v. 1 St. = 0,04938 Thlr. im 20 Fl.-F., oder 1 Sgr. 6⅔ Pf. im 14 Thlr.-F., oder 5 Kr. 1,8 Pf. im 24½ Fl.-F., Nominalwerth aber v. 1 St. = 0,05442 Thlr. im 20 Fl.-F., oder 1 Sgr. 8¼ Pf. im 14 Thlr.-F., oder 6 Kr. im 24½ Fl.-F. — Ferner: 3 Kreuzerstücke, 5 Loth 6 Grän fein, 540 St. auf die feine Mark, Realwerth v. 1 St. = 0,02469 Thlr. im 20 Fl.-F., oder 9⅓ Pf. pr. Ct., oder 2 Kr. 2,9 Pf. im 24½ Fl.-F. (nach dem Nominalwerthe aber 3 Kr., und in pr. Ct. 10⅞ Pf.); seit 1839 auch Kreuzer, zu 2 Loth 12 Gr. fein, 1680 St. auf die feine Mark, Realwerth v. 1 St. = 0,00794 Thlr. im 20 Fl.-F., oder 3 Pf. pr. Ct., oder 3,5 Pf. im 24½ Fl.-F., Nominalwerth aber 0,00907 Thlr. im 20 Fl.-F., oder 3⅞ Pf. pr. Ct., oder 1 Kr. im 24½ Fl.-Fuß. 18.

Kreuzgewölbe (Bauk.), nach dem Tonnengewölbe am gebräuchlichsten, besteht aus zwei über's Kreuz (daher der Name) einander schneidenden Tonnengewölben, deren bei einem langen Gange, Saale oder Zimmer mehrere an einander angebracht werden können. Das K. hat seine Widerlage an den beiden sich gegenüber stehenden langen Seiten, und stößt mit beiden Enden an die zwei schmalen Wände. In einem Grundrisse wird das K. gewöhnlich durch punktirte, über's Kreuz sich schneidende, Linien angegeben. In der höhern Geometrie denkt man sich das K. als entstanden aus dem Durchschnitt zweier Cylinder, die so in einander stecken, daß ihre Axen sich rechtwinklig durchschneiden.

Kreuzhaspel, Kreuz (Maschin.), ist ein solcher Haspel, der entweder in der Mitte oder an beiden Seiten des Wellbaumes 4 unter rechten Winkeln gegen einander befestigte Hebel (Bäume) hat, welche vier Hebel ein Kreuz bilden (daher der Name K.). Der K. wird besonders beim Bauwesen mit großem Vortheil angewandt, ziemlich bedeutende Lasten zu heben. — Man vergl. übrigens den Art. Haspel.

Kreuzscheibe, Winkelkreuz (Geod.), ist ein höchst einfaches, jedoch kein winkelmessendes Instrument der Feldmesser, das nur zum Abstecken rechter Winkel, zum Errichten und Fällen von Perpendikeln und zur Lösung verschiedener, auf diesen Operationen beruhenden, Aufgaben bestimmt ist. Man pflegt diesem einfachen Instrumente ver-

Digitized by Google

schiedene Einrichtungen zu geben, von denen wir aber nur die am häufigsten vorkommende jetzt beschreiben wollen. Auf einer runden Scheibe sind nahe am Rande unter rechten Winkeln zwei Paare von Dioptern, d. h. einander gegenüberstehende Schienen mit feinen Ritzen (Schlitzen) zum Durchsehen und feinen Fäden (in viereckigen Ausschnitten, welche Fenster heißen) zum Visiren, senkrecht auf der Scheibe stehend, angebracht. Die Scheibe selbst ist auf einem Stabe senkrecht befestigt, um sie durch Einstecken desselben in die Erde feststellen zu können. Die neuern K. bestehen in einem Hohlcylinder (von etwa 4 Zoll Durchmesser) mit einem Boden und Deckel. Die Dioptern sind in der Seitenfläche des Cylinders angebracht und bestehen gewöhnlich nur aus vier Schlitzen. In den Boden wird der Stab eingeschraubt. Soll nun aus einem gegebenen Punkte C einer Geraden AB eine Senkrechte auf diese abgesteckt (errichtet) werden, so stellt man die K. in C so auf, daß ihre eine Visirlinie in die Richtung AB fällt, steckt dann in der Richtung der andern Visirlinie einen Stab D ein, an die Stelle der K. aber in C einen Stab, so ist CD senkrecht auf AB. Um aus einem Punkte F, der außerhalb AB liegt, eine Senkrechte auf AB abzustecken (zu fällen), stellt man durch Probiren die K. in demjenigen Punkte der Geraden AB auf, wo die eine Visirlinie durch A und B, die andere durch F geht. Um durch den gegebenen Punkt F eine Parallele zu AB abzustecken, fällt man zuerst aus F eine Senkrechte auf AB, und errichtet dann auf ihr aus F eine Senkrechte. Um die Scheibe horizontal, also die Schlitze und Fäden der Dioptern vertical zu stellen, bedient man sich einer Dosenlibelle (s. d.). Diese setzt man auf die Scheibe oder den Deckel des Instruments und verändert die Richtung des Stabes, bis die Luftblase einspielt. Uebrigens gewährt beim Auftragen, Abmessen und Abstecken irgend eines Winkels mit der Kette die K. den Vortheil, daß man ein Dreieck rechtwinklig machen kann, also nur zwei Seiten desselben zu messen, aufzutragen oder abzustecken braucht. — Ausführlichere Mittheilungen über die K. und deren Gebrauch finden sich in Grunert's Geodäsie (Lehrb. der Math. u. Phys. II. 2. Abthlg.). Leipzig 1842.

Kreuzverband (Bauk.), nennt man diejenige Zusammenfügung gebrannter Steine Behufs eines aufzuführenden Mauerwerks, wo die Stoßfuge der zweiten Lauferschicht die Mitte eines jeden Steines der ersten Lauferschicht trifft, und zwar so, daß letztere dann mit der dritten Lauferschicht wieder eine gleiche Lage erhält. Mithin bilden die Stoßfugen ein Kreuz. Bleibt das Mauerwerk selbst ohne Abputz, so gewährt der K. ein nicht übles Ansehen, die große Festigkeit nicht gerechnet, welche dem Mauerwerke durch den K. gegeben wird.

Kriegsbaukunst, Architecture militaire, lehrt alle diejenigen Bauten ausführen, die im Kriege erfordert werden, sei dies nun nach einem blos augenblicklichen Bedürfnisse oder nach feststehenden, bleibenden allgemeinen Verhältnissen. Zuerst enthält also die K. die Lehre von der Befestigung, Fortification, die wieder in die flüchtige, provisorische und permanente zerfällt. Dann die Brücken- und Wegebaulehre, die alle Arten von Uebergängen über unpracticable

Digitized by Google

Terraingegenstände bauen lehrt, also alle Arten von Kriegsbrücken über Gewässer, Ausbesserung zerstörter oder unhaltbarer vorhandener u. s. w. Auch die Zerstörung der vorhandenen Communicationen gehört in diese Rubrik. — Ferner die Schiffsbaulehre und was mit ihr von Hafen- und Wasserbauten u. s. w. zusammenhängt. Diese besondern Zweige der K. sind unter ihren Benennungen in den betreffenden Artikeln näher bezeichnet, wie auch eben daselbst die Literatur der Fächer angegeben ist. 1.

Kriegsmaschinen, waren solche Maschinen, die von den Alten bis zu der Zeit der Erfindung des Pulvers theils bei Vertheidigung, theils bei Belagerung eines festen Platzes oft mit großem Vortheil angewandt wurden. Manche dieser K. vertraten die Stelle der Geschütze, wie z. B. die Balliste (s. d.) und Katapulte (s. d.). Aries, Fallbrücke, Korax, Helepolis, Pluteus, Sturmdach, Testudo, Vinea u. a. waren K. — Man vergl. übrigens den Art. Wurfmaschinen.

Kriegsraketen, s. Raketirsysteme. 1.

Krönung des gedeckten Weges (Fortif.), ist die letzte Arbeit des Belagerers auf dem Glacis; der Laufgraben folgt der Krete des Glacis in der Entfernung von circa 20 Schritten, und enthält die nöthigen Demontir- und Breschbatterien. Seine Ausführung kann nur mit der völligen Sappe erfolgen. 1.

Krone, die nördliche (Astrogn.), ein nördliches Sternbild, ostwärts beim Bootes. Es macht sich an einem Sterne zweiter Größe kenntlich, der den Namen Gemma (s. d.) führt, und mit dem sich einige kleinere in einer zum Theil ringförmigen Stellung befinden. Es werden zur K. 21 Sterne gerechnet.

Krone, die südliche (Astrogn.), ein südliches Sternbild zwischen dem Schützen und dem astronomischen Fernrohre, das bei uns niemals aufgeht.

Krone, 1) eine alte Rechnungsmünze in einigen Schweizer-Cantons (Graubündten, Luzern, Solothurn, Schwyz). Die Einheit ist das Pfundgeld, nach folgender Eintheilung:

1 Pfundgeld = 5 Kronen = 10 Gulden = 123,077 Schweiz. Batzen
1 " = 2 " = 24,615 " "
1 " = 12,307 " "

In Schwyz bestehen viele Schuldinstrumente, und sind noch in der neuesten Zeit gefertigt worden, in Pfundgeld und K. Zumeist aber rechnet man hier nach Schweizfranken, Batzen und Rappen. 2) Der Reichsthaler, zu 6 Mark, à 16 Schill. dänisch, in Kronenvaluta (Rechnungsmünze) in Dänemark, wovon 10,701 Stück auf eine cöln. Mark fein Silber gehen. Werth von 1 Stück = 1,2460 Thlr. im Conventions- oder 20 Fl.-F., oder = 1,3083 Thlr. im 14 Thlr.-F. Die Silbersorten der ehemaligen Kronenvaluta sind jetzt meist außer Umlauf. — 118 (m. o. w.) Reichsthaler in Kronenvaluta sind = 200 Reichsbankthaler. 3) ein Gewicht in Frankfurt a. M., womit das verarbeitete Gold (es ist 18- und 14karatig, und muß mit dem Stempel 18 und 14 versehen sein) gewogen wird. Eine

Digitized by Google

K. hat das Gewicht von 3,366 Grammen, und 69½ K. wiegen eine cölnische oder Frankfurter Mark; 4) ist die Krone (crown) eine Silbermünze, à 5 Schilling Sterling, in Großbritannien und Irland. Seit dem 22. Juni 1816 ist das Ausprägungsverhältniß, wie folgt: Feingehalt 14 Loth 4,4 Grän, 8,271 Stück auf die rauhe und 8,942 Stück auf die feine cöln. Mark; Werth von 1 St. = 1,49111 Thlr. im 20 Fl.-F., oder 1 Thlr. 16 Sgr. 11,64 Pf. im 14 Thlr.-F., oder 2 Fl. 44 Xr. 1,6 Pf. im 24½ Fl.-F. Halbe Kronen, à 2 Schill. 6 Pence Sterl., von demselben Feingehalt, 16,542 St. auf die rauhe, und 17,884 Stück auf die feine cöln. Mark; Werth von 1 Stück = 0,74555 Thlr. im 20 Fl.-F., oder 23 Sgr. 5,82 Pf. im 14 Thlr.-F., oder 1 Fl. 22 Xr. 0,8 Pf. im 24½ Fl.-Fuß. 18.

Kronengewicht, s. Krone unter 3). 18.

Kronengold. So heißt in Frankfurt a. M. das 18- und 14karatige (verarbeitete) Gold. S. Krone. 18.

Kronenthaler, eine Silbermünze, welche zuerst von Oestreich (seit 1755 bis 1803) für die östreichischen Niederlande oder Brabant ausgeprägt ward, und hier (in den Niederlanden) unter den ältern Münzen vorkommt. Gesetzmäßig ist ihr Feingehalt 13 Loth 17 Grän, 7,917 Stück auf 1 cöln. Mark Brutto und 9,084 Stück auf 1 cöln. Mark fein Silber; Werth von 1 St. = 1,46778 Thlr. im 20 Fl.-F., oder 1 Thlr. 16 Sgr. 2,82 Pf. im 14 Thlr.-F., oder 2 Fl. 41 Xr. 3,3 Pf. im 24½ Fl.-F. — Nach (ältern) Proben hat sich jedoch ergeben: Feingehalt nur 13 Loth 16 Grän, 7,969 St. auf die Mark Brutto und 9,180 St. auf die feine Mark; Werth also von 1 Stück = 1,45243 Thlr. im 20 Fl.-F., oder 1 Thlr. 15 Sgr. 9,02 Pf. im 14 Thlr.-F., oder 2 Fl. 40 Xr. 0,5 Pf. im 24½ Fl.-F. Eben so sind dergleichen K. befunden worden zu 13 Loth 16 Grän fein, 7,990 St. auf die rauhe und 9,204 St. auf die feine Mark, wonach sich der Werth noch etwas niedriger stellt. Die halben und Viertel-K. sind nach dem oben genannten Verhältnisse ausgeprägt. Uebrigens ist in den Niederlanden der Werth des K.- oder Brabanterthalers = 2 Fl. 62 Cts. Wechselgeld, oder 3 Fl. 1 Stv. 3 Pf. Brabanter Cour., oder 5 Fr. 56 Cts. franz. Cour. — In Basel wird der Brabanterthaler zu 38½ Batzen, in Bern, Lausanne u. s. w. zu 39½, in Luzern und Schwyz zu 40 Batzen gerechnet. — Weil nun diese Brabanter K. nicht nur in den (ehemaligen östreichischen) Niederlanden, sondern auch in Süd- und Westdeutschland, in der Schweiz, so wie in Preußen und Sachsen stark im Umlauf waren, und ihrer Ueberschätzung wegen sich gewinnreich für die Münzstätten zeigten, so fingen seit 1809 mehrere süddeutsche Staaten an, dergleichen K. ebenfalls zu prägen, wie Baiern, Würtemberg, Baden, Nassau, Hessen-Darmstadt u. s. w., welche gesetzmäßig 13 Loth 17 Grän (16½, 16 Grän) fein sind, und deshalb auch einen etwas verschiedenen Werth haben. In Baiern sind die K. (à 2 Fl. 42 Xr.) gesetzmäßig 13 Loth 17 Grän fein, 7½ Stück auf die rauhe Mark und $9\frac{2}{251}$ St. auf die feine Mark; Werth von 1 St. = 1,46784 Thlr. im 20 Fl.-F., oder 1 Thlr. 16 Sgr. 2,8 Pf. im 14 Thlr.-F., oder 2 Fl. 41 Xr. 3,3 Pf. im 24½

Fl.-F.; in Baden (von 1831 bis 1837 und vor 1819) ebenfalls 13 Loth 17 Grän fein, $7\frac{1}{1}\frac{3}{6}\frac{1}{4}$ St. auf die rauhe und $9\frac{1}{1}\frac{1}{1}$ St. auf die feine Mark; Werth von 1 St. = 1,46667 Thlr. im 20 Fl.-F., oder 1 Thlr. 16 Sgr. 2,4 Pf. im 14 Thlr.-F., oder 2 Fl. 41 Xr. 2,8 Pf. im $24\frac{1}{2}$ Fl.-F.; in Würtemberg: geſetzmäßig 13 Loth $16\frac{1}{2}$ Grän fein (vom J. 1825 befunden 13 Loth 16 Grän), 7,946 St. auf die rauhe und 9,136 St. auf die feine Mark; Werth von 1 St. = 1,45943 Thlr. im 20 Fl.-F., oder 1 Thlr. 15 Sgr. 11,66 Pf. im 14 Thlr.-F., oder 2 Fl. 40 Xr. 3,6 Pf. im $24\frac{1}{2}$ Fl.-F. — Die Angaben für die andern Staaten, wo dergleichen Münzſtücke ausgeprägt ſind, müſſen wir der Raumerſparniß wegen übergehen. Eben ſo können wir hier nur in Kürze erwähnen, daß in der neuern Zeit (ſeit 1837) die halben und Viertel Brabanter K. zu vielen Verordnungen der verſchiedenen Regierungen Anlaß gegeben haben. Zuerſt nämlich devalvirte Baden (am 12. April 1837) die Viertel Brabanter Thalerſtücke auf 39 Xr. im 24 Fl.-Fuß, wodurch ſich Frankfurt am Main bewogen ſah, die halben K. auf 1 Fl. 12 Xr. (früher 1 Fl. 21 Xr. geltend), die Viertel K. aber (von $40\frac{1}{2}$ Xr.) auf 36 Xr. im 24 Fl.-F. herabzuſetzen, und die meiſten deutſchen Staaten, wo K. courſiren, folgten ſchnell dieſem Beiſpiele. Naſſau und Heſſen-Darmſtadt erklärten (unterm 20. April 1837) die $\frac{1}{2}$ und $\frac{1}{4}$ K. für verrufen und außer Cours geſetzt, und Heſſen-Caſſel verfügte ebenfalls (unterm 25. April), daß dieſelben fernerhin keine Giltigkeit als Münze mehr haben ſollten. Die desfallſigen Verordnungen der übrigen deutſchen Staaten müſſen wir hier übergehen. Auch der Rath des Schweizer-Cantons Bern ſetzte (unterm 1. Mai j. J.) die halben und Viertel K. außer Cours. — In Preußen und Sachſen gelten im gewöhnlichen Verkehr die K. 1 Thlr. 14 bis 15 Sgr. (Ngr.), die guten (nicht abgenutzten, unbeſchnittenen, nicht durchlöcherten) halben und Viertel K. nach Verhältniß. 18.

Kronrad (Horol. und Maſchin.), ſ. Chronometer und Stirnrad.

Kronwerk, Ouvrage à couronne (Fortif.), iſt ein vorgeſchobenes Werk, das aus zwei baſtionirten Fronten beſteht, die mittels langer Flügel an den Hauptwall oder deſſen Außenwerke ſich anſchließen. Man bediente ſich ihrer hauptſächlich zur Befeſtigung ſchmaler Höhenzungen oder legte ſie vor allzuſpitzige Bollwerke, oder betrachtete ſie als vorgeſchobene Werke, um einen von der Feſtung zu entfernt liegenden Terraintheil unter wirkſamerm Feuer zu haben. Bei den neuern Befeſtigungsanlagen hat man ſie gewöhnlich durch detachirte Werke erſetzt, die bei größerer Widerſtandsfähigkeit weniger Koſten verurſachen. 1.

Kropfrad (Maſchin.), ein in einem Kropfgerinne hängendes unterſchlächtiges Waſſerrad.

Kropfſchaufeln (Maſchin.), ſind die Schaufeln eines Waſſerrades, welche einen Kaſten formiren.

Krumme Zapfenkunſt, eine holländiſche Entwäſſerungsmaſchine, die in einem Druckwerke beſteht, durch das in mehrern Röhren

Digitized by Google

zugleich Waſſer in die Höhe gebracht wird. Zu dieſem Zwecke hat das Waſſerrad einen mehrfach gekröpften Krummzapfen; daher der Name k. Z.

Krummzapfen (Maſchin.), ſ. v. a. Kurbel (ſ. d.).

Kruſchka (Metrol.), ein ruſſiſches Flüſſigkeitsmaß. Die K. (oder Zehntel-Wedro) hält 3 Pfund deſtillirten Waſſers, oder 75,06 ruſſiſche oder engliſche Cubikzoll oder 62 franzöſiſche Cubikzoll, = 1,23 Liter. Die halbe K. (oder Zwanzigſtel-Wedro) hält alſo 1½ Pfund deſtillirten Waſſers oder 37,53 ruſſiſche Cubikzoll. 18.

Küſtenbatterien, werden angelegt zur Sicherung derjenigen Stellen einer Küſte, wo man eine Landung oder eine Annäherung der feindlichen Schiffe verhindern will. Die Specialitäten ſ. in dem Art. Hafenbefeſtigungen. 1.

Kufe (Metrol.), ein Biermaß in Sachſen und Preußen (hier Kupe genannt). Das Gebräude Bier wird in Dresden zu 24 Faß à 2 Viertel, 4 Tonnen, 7 Schockkannen, 280 Viſir- und 420 Dresdner Kannen; in Leipzig aber zu 16 Faß à 2 Viertel, 4 Tonnen, 300 Kannen Leipziger Schenkmaß gerechnet. 1 Kufe hält 2 Faß, 1 Eimer 72 Kannen. In Berlin hat das Gebräude 9 Kupen, oder 18 Faß à 2 Tonnen. Die Tonne enthält 100 Quart, und, da das Quart geſetzlich 64 preußiſche Cubikzoll (= 57,723 franzöſiſche Cubikzoll) hat, alſo 6400 Cubikzoll preußiſchen Maßes. 18.

Kufengewölbe (Bauk.), ſ. v. a. Tonnengewölbe (ſ. d.).

Kugeln (Artill.). Schon in den älteſten Zeiten der Büchſenmeiſterei hatte man für alle Geſchoſſe die Kugelform angenommen und nur der ſogenannte Hagel beſtand aus unregelmäßigen Blei- und Eiſenſtücken. Die Kugelform hat große Vortheile in jeder Beziehung. Zuerſt fällt der Schwerpunkt — der Theorie nach — jederzeit in den Mittelpunkt der K.; ſie mag alſo ins Rohr geladen werden, wie ſie will, die Verticalebene, in der ſich der Schwerpunkt bewegt, wird jederzeit die K. in zwei gleiche Hälften theilen, ſo daß ihre Rotation auf die Richtung keinen Einfluß haben kann. Dieſer Vortheil vermindert ſich in der Praxis, da es nicht thunlich iſt, vollkommen richtige und gleichförmig dichte K. herzuſtellen; immer aber iſt die Kugelform diejenige, die nur die Mängel der Ausführung zu erleiden hat und der theoretiſchen Wahrheit am nächſten kommt. — Dann iſt die Kugelform am wenigſten nachtheilig für das Rohr, indem ſie die einzige iſt, die keine ſcharfen Kanten darbietet. Ferner ricochettirt ſie aus demſelben Grunde beſſer, als jede andere Form, deren Unregelmäßigkeiten bedeutende Directionsveränderungen erzeugen würden. — Das Material der K. iſt Blei und Eiſen. Für die kleinen K. hat man Blei gewählt, weil dieſes ſchwerer iſt und die K. mithin einen ſicherern, kräftigern Gang erhält; die Elaſticität des Eiſens und ſeine größere Billigkeit haben aber beim Geſchütz alle Bleikugeln — man hatte früher häufig Bleikartätſchen — faſt überall verdrängt; eine eiſerne Kugel ricochettirt bei weitem beſſer als eine bleierne und ihre größere Härte ſichert eine vermehrte Wirkung gegen harte Gegenſtände. — Ueber Hohlkugeln ſ. den gleichnamigen Artikel. 1.

Digitized by Google

Kugelgewölbe, auch Helm- oder Kuppelgewölbe (Bauk.), haben die Form einer Halbkugel (daher der Name K.), seltener die eines halben Ellipsoids. Sie haben gewöhnlich oben eine runde Oeffnung wegen der Erleuchtung des innern Raumes.

Kugelhelm (Bauk.), heißt die alle Theile eines Gewölbes vereinigende Mitte desselben.

Kugellehre (Artill.), ein veralteter Apparat, mit dem man sonst die Geschützkugeln nach ihrer Größe und Form untersuchte. (Buchner's Artill. P. I. p. 32; de St. Remy, Memoires d'Artill. P. II. p. 112.)

Kugelspiegel (Katoptr.), s. Spiegel.

Kugeluhr (Gnomon.), heißt eine auf der Oberfläche einer Kugel construirte Sonnenuhr, die wenig mehr gebräuchlich ist. Das Princip ihrer Construction beruht auf der sich stetig ändernden Erleuchtung der Oberfläche der wirklichen Erdkugel durch die Sonne zu verschiedenen Jahres- und Tageszeiten. Es wird daher nicht schwer sein, ohne vorläufige besondere Anweisung eine solche K. richtig anzufertigen und aufzustellen.

Kugelventil, ein durch eine Metallkugel verschließbares Ventil.

Kugelwerk, s. v. a. Paternosterwerk (s. d.).

Kumpf (Maschin.), ein Getriebe mit in die Welle eingeschnittenen Triebstöcken. Bisweilen nennt man auch irgend ein kleines gezahntes Rad K.

Kumpf (Metrol.), s. Hessen-Darmstädt'sche Maße.

Kunst (Wasserbauk.), der gemeinschaftliche Name aller Maschinen, durch welche Wasser in die Höhe gebracht werden kann; daher: Kapsel-, Krumm-, Zapfen-, Wasser-, Stangen-, Pumpenkunst u. s. w.

Kunstcanal (Wasserbauk.), s. Canal.

Kunstfeuer, nennt man auch alle Feuerwerkskörper, im Gegensatze der Munition. Ihre Eintheilung erfolgt in Ernstfeuer, für den Kriegsgebrauch, und Lustfeuer, die meistentheils von der Artillerie zu ihrer eigenen Uebung angefertigt, und dann bei Festlichkeiten zur Erhöhung der allgemeinen Lustbarkeit verbrannt werden. S. die beiden Artikel. 1.

Kunstrad, eine oft vorkommende Benennung für irgend ein Wasserrad, Tretrad oder Rad einer Wasserkunst.

Kunstramme, s. v. a. Rammmaschine s. d.).

Kunststraßen (Straßenbauk.), besonders in militärischer Beziehung, heißen alle diejenigen Wege, die durch einen besondern Bau einen höhern Grad von Fahrbarkeit erlangt haben. Die Saumpfade sind auch künstlich hergestellt, doch gehören sie nicht zu den K. Zum Bau einer K. gehört zuerst das Tracé. Die Steilheit der Berghänge verbietet oft genug ein gerades Aufsteigen; man muß also die Straße so führen, daß ihr Neigungswinkel dem Befahren kein Hinderniß entgegensetzt. Oft zieht man einen nicht unbedeutenden

Digitized by Google

Umweg der kürzern, aber bergigern Linie vor, und jedenfalls hat die Schnelligkeit, ſo wie die Leichtigkeit des Transports hierunter nur zu gewinnen, wenn ſonſt ein richtiges Verhältniß des Umweges zu der Bergſtrecke ſtattfindet. Gerade vorliegende Berghänge, die man nicht umgehen kann, erſteigt man entweder mit Hilfe der Thäler oder durch Zickzacks, welche letztere man lieber weit geſchweift, als eng anlegt. Der Beſtimmung des Tracés muß eine genaue Durchſicht richtiger Terrainaufnahmen (großer topographiſcher Karten) und eine nachherige Anſchauung des Terrains vorangehen; es genügt nicht allein, die Straße ſo zu traciren, daß die Communication auf ihr möglich iſt, man muß auch, nächſt den allgemeinen Intereſſen, eine Menge Localintereſſen berückſichtigen, und außerdem noch die Forderung der möglichſten — den Umſtänden entſprechenden — Billigkeit im Auge behalten. Iſt die allgemeine Lage der Straße beſtimmt, ſo erfolgt das Jalonniren derſelben mit Hilfe der Nivellements-Inſtrumente. Die Steigung wird in neuern Zeiten nicht gern über 1 : 20 angenommen, wenn möglich noch geringer; kleine Abweichungen der allgemein vorgeſchriebenen Direction können hier durch Chicanen des Terrains oft geboten werden; es iſt vortheilhaft, ſich weder zu ängſtlich an Localintereſſen, noch an die allgemeine Direction zu binden, indem darunter allzuhäufig die Zweckmäßigkeit der Anlage zu leiden hat. — Dem Baue ſelbſt geht noch die Anſetzung der Lattenprofile voran, ſo wie die Erwerbung der zum Baue der Dämme nöthigen Erdmaſſen, welches letztere, ſo wie auch die Erwerbung des Grund und Bodens der Straße auf dem Wege der Expropriation geſchieht. — Die Breite der Straße wechſelt von 12 zu 20 Ellen und richtet ſich nach der Wichtigkeit und der muthmaßlichen Frequenz. Nur Ueberbrückungen legt man mitunter ſchmäler an, als die Straße. In Bezug auf den Bau der Straßen unterſcheidet man folgende Arten: 1) Pflaſterſtraßen. Der Straßenkörper beſteht bei ihnen aus feſtgeſchlagener Erde, und iſt oben mit einer Pflaſterdecke verſehen. Das Pflaſter wird am beſten aus großen behauenen Steinen hergeſtellt, deren Beſchaffungskoſten zwar bedeutender ſind, als die von rohen Bruchſteinen, deren Haltbarkeit aber den Mehraufwand wieder ausgleicht. Die Pflaſterdecke nimmt in der Mitte der Straße gewöhnlich $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ ihrer ganzen Breite ein und iſt ſanft gewölbt. Da der Transport der ſchweren Laſten hauptſächlich auf ihr erfolgt, iſt auf ein ganz beſonders ſorgfältiges Zuſammenſchlagen des Pflaſters Rückſicht zu nehmen. Zu beiden Seiten der Pflaſterſtraße befindet ſich ein chauſſirter Weg, der zum Transport des leichten Fuhrwerks beſtimmt iſt (ſ. unten Chauſſeen), und an den Rändern der Straße der Fußweg. Baumalleen dürfen bei keiner Kunſtſtraße fehlen, eben ſo wenig die Gräben, die ſorgfältig mit Raſen ausgelegt werden müſſen, damit die von der Straße einfallenden Waſſer nicht etwa den Damm oder die Böſchungen zerreißen. Von Zeit zu Zeit iſt ferner Sorge zu tragen, daß die angeſammelten Waſſer einen Abfluß finden, eben ſo wie — der Steilheit der Neigung entſprechend — auf der Straße ſelbſt in beſtimmten Zwiſchenräumen Abſchläge anzulegen ſind. 2) Chauſſeen. Sie zerfallen nach der Art ihres Baues in mehrere Arten, und

Digitized by Google

zwar unterscheidet man hauptsächlich die Steinchausseen und die Kieschausseen. Die Steinchausseen werden auf folgende Weise gebaut. Man schüttet zuerst den Straßendamm aus Erde an, und zwar so, daß etwa noch 2 Fuß an seiner vollen Höhe fehlen; auf den Seiten aber, wo die Fußwege sind, schüttet man ihn bis auf wenige Zoll vollständig an und verkleidet die Böschungen sehr sorgfältig mit gutem Rasen. Besonders fest gerammt werden die Seitenpartien des Erddammes, damit nicht etwa später, wenn sich die Straße zusammensetzt, die Böschungen herausgedrückt werden. Hierauf wird der mittlere Raum, der zur Fahrstraße bestimmt ist, etwa ½ Elle hoch, mit großen Bruchsteinen ausgesetzt; die Lücken füttert man sorgfältig mit kleinen Steinen oder mit Sand aus, berücksichtigt auch bereits die Wölbung der Straße, d. h. man giebt der Mitte einige Zoll Erhebung über die Seiten. Auf diese Schicht kommt eine etwa ¼ Elle hohe Lage kleinerer Steine, die ebenfalls wieder zusammengesetzt werden; diese beiden Schichten bilden die eigentliche Grundlage der Straße und werden mit ihrer flachen Wölbung gewissermaßen zwischen die Seitenwände eingekeilt. Um diesen Seiten noch mehr Halt zu geben, verkleidet man sie nach Innen mit einer wilden Mauerung aus besonders großen, wo möglich etwas regelmäßigen Steinen. Obenauf kommt dann eine starke Viertel-Elle klein geschlagener Steine — sogenannten Knack — die nach der Mitte zu ebenfalls etwas stärker aufgeschüttet werden; als an den Seiten. Mit großen Walzen — entweder ein großer voller Steincylinder oder ein hohler, eiserner — deren Gewicht nicht gut unter 60 bis 80 Centner sein kann, walzt man sodann diese letzte Steinschicht fest, und fängt dabei von den Seiten an, damit nicht etwa die Wölbung niedergedrückt werde. Ueberhaupt ist es rathsam, die Mitte von Anfang an einige Zoll höher zu bauen, als das Plan-Profil besagt, da der Gebrauch diese Abweichung Zeit genug ausgleicht. Die Fußsteige überschüttet man mit Kies oder Sand, und schlägt diesen in den weichen Lehm fest ein, damit ein tennenartiger Weg entsteht, der von der Nässe nichts zu leiden hat. — Die Anlage der Abschläge erfordert hier große Sorgfalt, indem Chausseen begreiflicher Weise mehr von Regengüssen und Wasserstürzen zu leiden haben, als Pflasterstraßen. — Eine andere Bauart ist die von Mac-Adam angewendete; sie weicht in Betreff der Wegunterlage ab, indem hier keine großen Steine eingesetzt werden, sondern die kleingeschlagenen Steine allein die Fahrbahn bilden. Sie werden auch, und zwar besonders sorgfältig festgewalzt. — Sind die Straßen besonders für schweres Fuhrwerk erbaut, so dürfte die ältere Methode den Vorzug haben, da sie bei mindestens eben so großer Dauer weniger Kosten an geschlagenen Steinen erfordert, die bei solchen Straßen in bedeutender Höhe aufgeschüttet werden müssen; bei leichterm Fuhrwerk, wo vielleicht ½ Elle genügt, ist die Mac-Adamsche Manier billiger und schneller ausführbar. Angewendet wird meistens eine Combination beider Manieren; in festem Lehm- oder Thonboden die Mac-Adamsche, in lockerm, um so bessern Grund erfordernden, die ältere. Die Kieschausseen tragen den Namen Chaussee eigentlich mit Unrecht, da ihr Bau mit der Dauerhaftigkeit dieser Wege nichts gemein hat. Auf den planirten Weg —

Digitized by Google

deſſen Tracé meiſtens weit weniger ſorgfältig iſt, da doch nur Nebenwege und niemals Hauptſtraßen nach dieſem Syſtem gebaut werden — wird eine Schicht Lehm und Kies untermengt, etwa 1 Fuß hoch, und dann noch eine Schicht Kies oder geſchlagene Steine etwa einige Zoll hoch aufgefahren; die unterſte Schicht, hier die Grundlage, wird feſtgeſchlagen, die oberſte gewalzt, häufig auch nur planirt. Es erhellt, wie dieſe Straßen in der Anlage weniger koſtſpielig, dafür aber auch weniger dauerhaft ſind. Eine ganz beſondere Art K. ſind 3) die Knüppeldämme oder Prügelwege. Man findet ſie in holzreichen aber ſteinarmen Gegenden. Ihr Bau iſt einfach folgender: Auf dem planirten Wege wird eine Bodenſchicht — Kies oder Sand — möglichſt feſt geſchlagen und darauf werden vierkantig behauene Balken quer über den Weg dicht aneinander gelegt. Iſt der Weg breit, ſo kann man auch zwei Balken zuſammenſtoßen, um nicht immer bedeutend lange Balken nöthig zu haben. — Sind ſolche Wege in ſumpfigem Boden anzulegen, wo ſie keine feſte Unterlage haben, ſo muß man ein Lager Längenſchwellen einlegen und dann erſt den eigentlichen Weg darauf befeſtigen. Die Balken ſind dann ſo ſtark zu nehmen, daß darüber gehende große Laſten ſie nicht zu tief eindrücken. Dergleichen Straßen findet man beſonders in Rußland und Amerika, doch ſind ſie da häufig ſo ſchlecht beſchaffen, daß ihr Befahren jedes Fuhrwerk bald zu Grunde richtet. Häufig ſind die Balken bloße Rundhölzer, die dann durch Rödelhölzer zuſammengehalten werden müſſen; oft auch iſt die Straße ſo ſchmal, daß ein Ausweichen nur hier und da möglich iſt. In Deutſchland findet man ſie bei ſteilen Gebirgswegen, die den Waſſerſpülungen zu ſehr ausgeſetzt ſind; ſie ſind dann ebenfalls ſchmal, doch meiſt gut unterhalten. — Die Brauchbarkeit der hier angegebenen Straßenarten richtet ſich zunächſt nach ihrer individuellen Beſchaffenheit. Pflaſterſtraßen ſind in jedem Wetter gleich gut, ſobald ſie nämlich gut unterhalten ſind; ſie zerſtören aber alle Fahrzeuge ſehr ſchnell, ſobald ſie nur einigermaßen weniger gut ſind, und ſind die ſchlechteſten von allen, wenn ſie nachläſſig unterhalten werden. Sie haben von ſchwerem Fuhrwerk nicht ſo viel zu leiden, als Chauſſeen, und ſind deshalb in ſteinarmen Gegenden die beſten und billigſten, da ſie verhältnißmäßig wenig Nachſchuß an Steinen bedürfen. Chauſſeen ſind, gut unterhalten, für jedes Fuhrwerk bequem zu befahren; bei ſchlechter Witterung und ſtarker Frequenz leiden ſie aber ſehr, und erfordern dann fortwährendes Nachſchütten, wenn ſie nicht ſehr bald in unfahrbaren Zuſtand kommen ſollen. Unter denſelben Umſtänden werden Kieschauſſeen vollkommen grundlos und zu Naturwegen, während bei gutem Wetter ſie beſonders für die Pferde manche Erleichterungen gewähren. Holzſtraßen erfordern, wie die Pflaſterſtraßen, eine außerordentlich ſorgfältige Unterhaltung; im Gegentheile ſind ſie noch viel ſchlechter, als dieſe. Dagegen haben ſie den Vortheil der Billigkeit und der gleichen Brauchbarkeit bei ſchlechtem Wetter. Eine vierte Art K. ſind die Eiſenbahnen, die aber ein für ſich beſtehendes Capitel bilden und deshalb unter dem gleichnamigen Artikel nachzuleſen ſind. — Die militäriſche Brauchbarkeit ſämmtlicher Straßen richtet ſich ganz nach deren

Digitized by Google

Beschaffenheit und weicht von den oben angeführten Bemerkungen nur in sofern ab, als sie eine möglichst große Breite erfordert, um wo möglich die Parkcolonnen doppelt gehen lassen zu können. Nächstdem ist zu berücksichtigen, daß der starke Gebrauch fast jede Chaussee schnell ruiniren wird und nur die Pflasterstraßen den unaufhörlichen Transporten widerstehen können. 1.

Kunstzeug (Maschin.), nennt man alle diejenigen Theile, welche zur Anlegung einer Kunst (s. d.) durchaus erforderlich sind; zum K. gehören demnach, z. B. die Kurbel, das Rad mit seiner Welle, die Zug- und Kolbenstangen, Röhren u. s. w.

Kuppel, Kuppeldach oder **Kuppelgewölbe** (Bauk.), s. v. a. Kugelgewölbe (s. d.).

Kurbel (Maschin.), auch Krummzapfen, ist ein zweimal rechtwinklig geformtes Stück Holz oder Eisen, seltener ein krummförmiger Arm, eine Art von Hebel also, der mit dem einen Ende in der Welle eines Rades befestigt ist und folglich beim Herumdrehen einen Kreis beschreibt. Die K. wird gewöhnlich mit der Kurbelstange in Verbindung gebracht, und findet sich demnach bei sehr vielen Maschinen vor. Es giebt einfache, doppelte, seltener drei- und mehrfache K. Die K. erhält ihr Vermögen durch den Abstand, den sie von dem Centrum und dem Zapfen hat. Es muß aber die Kraft beim Umdrehen der K. gewöhnlich ungleich angewandt werden, indem die K. zweimal alles und zweimal nichts zu thun hat. Dieser Nachtheil läßt sich bei kleinern Maschinen, die durch Treten der Füße oder durch Drehen mit der Hand bewegt werden, als unbedeutend beachten, während er bei größern Maschinen sogar auch eine große Ungleichheit in der Bewegung erzeugt. Im letztern Falle bringt man alsdann ein Schwungrad an, welches nicht blos den gleichen Gang der Maschine hervorbringt, sondern auch vorzüglich dient, die Kraft, sobald die Last in Ruhe ist, dem Schwungrade zukommen zu lassen, damit dieses mit der empfangenen Kraft zugleich wieder arbeiten helfe, sobald die Last entfernt wird oder zum weitesten Abstande gelangt. — Mehr über die K. findet sich in den Artt. Krahn, Räderwerk, Wagenwinde, Winde u. s. w.

Kurbelstange (Maschin.), eine Stange, an deren einem Ende eine Kurbel (s. den vor. Art.) sich befindet. Mit dem andern, gemeiniglich gezahnten, Ende steht die K. mit irgend einer Maschine selbst in Verbindung.

Kurzsichtiges Papier, Wechsel auf kurze Sicht, heißen, im Gegensatz der langsichtigen Wechsel (wo nämlich noch 2 oder mehrere Monate bis zur Verfallzeit verlaufen müssen), diejenigen Wechsel, welche nur einige Tage, oder höchstens wenige Wochen zu laufen haben, bis sie verfallen oder zahlbar sind. Im engern und eigentlichen Sinne gehören hierher solche Wechsel, welche 3 Tage nach Sicht lauten, oder 8 bis 14 Tage, oder 3 Wochen nach dato, also alle Wechsel von kurzer Frist (Sicht); dann aber können auch beziehungsweise als kurzsichtiges Papier überhaupt diejenigen Wechsel betrachtet werden, bei denen seit dem Tage der Ausstellung

Digitized by Google

bereits eine längere Zeit verflossen ist, und die demnach nur noch etwa 14 Tage, oder einen Monat oder 6 Wochen zu laufen haben, mithin alle solche Papiere, wo die Verfallzeit nicht erst in 2 oder 3 Monaten, oder noch später, eintritt. 18.

Kux, eine im Bergbau und Hüttenwesen gebräuchliche Benennungs- und Zählweise. 4 K. machen einen Stamm oder Theil, 32 K. eine Schicht, 128 K. eine Zeche (d. i. den Ertrag eines Hüttenwerks oder Hochofens u. s. w.) aus. Auch der Antheil (die Actie) an einem Bergwerke wird K. genannt. (Aus: Allg. Encyclopädie für Kaufleute u. s. w. 5te Aufl. Leipzig 1843.). 18.

Kwart (Metrol.), ein Flüssigkeits- und Getreidemaß (s. in Betreff des Letztern auch den Art. Korzec) in Polen, Krakau, Galizien und Lodomirien. In Warschau: 1 K. = 1 französischen Litre, und hält daher 50,412416 Pariser Cubikzoll. 1 Faß oder 1 Tonne (Beczka) hat 25 Garniec, oder 100 K. In Krakau hält, beim Getränkmaße, die Beczka 36 Garniec oder 144 K. = 6883,2 Pariser Cubikzoll. — 60 Garniec werden auf 1 Orhoft gerechnet. In Galizien hat 1 Faß ebenfalls 36 Garnitz, oder 144 Quart à 48,443 Pariser Cubikzoll. 18.

Kyanometer, ist ein Instrument, was dazu dient, die verschiedenen Grade des Blau am Himmelsgewölbe zu messen. Es besteht aus einer Farbetafel, worauf die verschiedenen Abstufungen des Blau aufgetragen sind, die nun mit dem des Himmels verglichen werden. In meteorologischer Beziehung ist diese Vergleichung wichtig. 8.

L.

L (Arithm.), ein Zahlzeichen, bei den Hebräern s. v. a. 30; bei den Griechen $\lambda = 11$, nach der größern Bezifferung $\lambda = 30$ und $\lambda = 30000$; im Lateinischen bedeutet L = 50 und beim Rubriciren L = 11.

Laboratorium (Artill.), heißt derjenige Ort, in welchem alle Arten Munition und Feuerwerkskörper gefertigt werden. Es besteht, sobald es vollständig ist, aus drei Theilen, dem Arbeitslocale für die Fertigung der Munition, dem für die geschmelzten Feuerwerkssätze und dem Aufbewahrungsorte für Vorräthe, sowohl an rohem Materiale als auch an fertigen Arbeiten. Munition u. s. w. wird oft auch in Zeug- oder Pulverhäusern untergebracht. — Ein L. muß mit einer guten Einfriedigung umgeben sein, muß von bewohnten Gebäuden abseits liegen, einen Blitzableiter haben und bedarf einer steten Bewachung. — Im Frieden ist die Näsſe oder Feuchtigkeit derjenige Feind, der hauptsächlich vermieden werden muß; man legt sie deshalb auf hochgelegene Orte und bringt in den Magazinen lebhaften Zug an. Im Kriege ist es das feindliche Brandgeschoß, das am meisten zu fürchten ist; man vertheilt deshalb die L. in diejenigen Festungswerke, die dem Angriffe am unzugänglichsten sind, und räumt ihnen, zugleich mit den Magazinen, die sichersten Casematten ein. Die Feuchtigkeit sucht man durch allerlei künstliche Vorrichtungen entfernt zu hal-

Digitized by Google

ten: Zugluft, Kasten mit ungelöschtem Kalke u. s. w. sind Hauptmittel. — Beim Laboriren selbst ist diejenige Vorsicht anzuwenden, die von der Gefährlichkeit der Arbeit geboten wird; die Details aller Maßregeln zur Verhinderung einer Entzündung oder ihrer Ausbreitung findet man in artilleristischen Werken. 1.

Lachter (Markscheidek.), ein Maß, das von Markscheidern zum Messen der Linien gebraucht wird. Das alte Freiberger L. = 6,067, das neue Freiberger L. = 6,091 Pariser Fußen. Ein Harzer Achtellachter = 106,28 Pariser Linien (Lehrb. d. prakt. Geometrie von G. E. J. Ulrich, Thl. II. Göttingen 1833 S. 514). Beim sächsischen Bergbau theilt man das L. in 8 Achtellachter à 10 Lachterzolle à 10 Lachterprimen; auch theilt man, was bei Rechnungen natürlich besonders bequem ist, das L. in 10 Zehntellachter à 10 Lachterzolle (Decimallachterzolle à 10 Lachterprimen (Decimallachterprimen). In Hannover 1 Lachter à 8 Spann à 10 Lachterzoll; in Braunschweig 1 L. = 1,91926 Meter. Zum Ausmessen gerader Linien bedient sich der Markscheider allgemein der Lachterkette (s. den folg. Artikel).

Lachterkette (Markscheidek.), welche der Markscheider zum Ausmessen gerader Linien anwendet, ist eine fünf bis sechs Lachter lange Kette von Messingdraht nach Art der gewöhnlichen Meßkette. Die einzelnen Glieder sind durch Ringe mit einander verbunden, und die Entfernung der Mittelpunkte je zwei benachbarter Ringe von einander beträgt ein Achtellachter, oder wenn man sich der Decimaleintheilung des Lachters bedient, ein Zehntellachter. Die einzelnen ganzen Lachter sind durch größere Ringe von einander unterschieden, und an beiden Endpunkten der Kette befinden sich zwei etwa 1,5 Zoll weite und etwa 2 Linien dicke, größere sogenannte Handringe. Die Länge der Kette muß von dem äußersten Punkte der innern Peripherie des einen Handrings bis zu dem äußersten Punkte des äußern Umfangs des andern Handrings genau fünf oder sechs Lachter betragen. Zum Justiren der L. bedient sich der Markscheider des Lachterstabs, eines aus gut ausgetrocknetem harten Holze verfertigten und etwa drei Zoll dicken vierseitigen Stabs, auf welchem die Länge eines Lachters nebst dessen Unterabtheilungen aufgerissen ist. Zur Messung von Linien, welche kürzer als ein Achtellachter sind, wird der Achtelstab gebraucht, welcher genau ein Achtellachter oder ein halbes Achtellachter lang und in einzelne Lachterzolle getheilt ist. Bediente man sich der Decimaleintheilung des Lachters, so müßte dieser Stab natürlich ein Zehntellachter lang gemacht und wieder in einzelne Lachterzolle eingetheilt werden. Bei dem Messen einer Linie wird in deren Richtung eine Schnur ausgespannt und an dieselbe die L. so oft angelegt als es angeht, und dann der übrigbleibende Theil, welcher kleiner als eine ganze Kettenlänge ist, auch noch mit der von Neuem angelegten Kette und dem Achtelstabe gemessen. Um die Schnur ausspannen zu können, bedient sich der Markscheider der Markscheiderschrauben, welche von Messing verfertigt, mit hölzernen Griffen versehen und reichlich eine Linie stark sind. Unter Tage (unter der Erde) werden diese

Digitized by Google

Schrauben entweder in das Zimmerwerk oder in hölzerne Spreizen eingeschraubt, die Schnur um sie gewickelt und immer zwischen je zwei Schrauben straff angespannt. Ueber Tage (über der Erde) werden die Markscheiderschrauben entweder in seiger in die Erde geschlagene hölzerne Pfähle, oder in die Köpfe der sogenannten Markscheiderböcke geschraubt. Ein Markscheiderbock besteht aus einem etwa 8 Fuß langen, an dem obern Ende ungefähr 6 Zoll, an dem untern platt zugerichteten Ende etwa 4 Zoll dicken Stammholze, welches oben am Holze des Bocks von zwei gleich langen, auseinander stehenden Stützen getragen wird, unten aber auf dem Boden aufliegt. Die Köpfe werden abgerundet, und ihre höchsten Punkte müssen, wenn mehrere Böcke auf einer horizontalen Ebene neben einander gestellt werden, alle genau gleich hoch über dieser horizontalen Ebene liegen.

Lachterprimen (Markscheidek.), s. Lachter.

Lachterstab (Markscheidek.), s. Lachterkette.

Lachterzoll (Markscheidek.), s. Lachter.

Lademaschine, eine zum bequemen und leichten Beladen großer Frachtwagen eingerichtetes Hebezeug, eine Art fahrbarer, daher auf Blockrädern stehender Krahn (s. d.). Die L. besteht in der Hauptsache aus Wellen, Stirnrädern und Getrieben.

Lademaß (Artill.), ist ein Hohlkörper, der gerade so viel Pulver enthält, als zum Laden einer Kanone u. s. w. erforderlich ist.

Ladung (Artill.), die zum Abfeuern eines Geschützes oder Gewehres erforderliche, dem Abfeuern vorangehende Handlung, die in dem nach gewissen Vorschriften erfolgenden Hineinbringen der nöthigen Stoffe in das Geschütz oder Gewehr besteht. Wegen dieses rein technischen, für das Militär äußerst wichtigen, Gegenstandes s. man außer eigentlichen militärischen Werken auch besonders Pierer's Conv.-Lexicon, 2. Aufl. (3te Ausg.), 17. Band, S. 120 bis 122.

Ladungsbrief, Verladungsschein, Connossement, so viel als Seefrachtbrief, ist das vom Versender der Güter (Waaren) im Namen des Schiffers ausgefertigte Document über deren Empfangnahme, welches dieser dann in drei bis vier gleichlautenden Exemplaren (für den Schiffer, den Versender und den Empfänger) unterzeichnet, und worin zugleich das Versprechen gegeben ist, die Güter in der nämlichen guten Ordnung und Beschaffenheit, in welcher ihm dieselben übergeben worden sind, am Orte ihrer Bestimmung, bei Verpfändung seiner Habe und Güter, namentlich des Schiffes (wenn er der Eigenthümer davon ist) und aller dazu gehörigen Geräthschaften, nach erhaltener Fracht und den Unkosten abzuliefern. Ist der Schiffer nicht der Rheder (Besitzer des Schiffes) selbst, sondern blos dessen Führer (Schiffscapitän), so steht er im rechtlichen Verhältnisse zu den Rhedern, als Eigenthümern des Schiffs, und zu den Befrachtern, als Eigenthümern der Güter, und in diesem Falle bekennen sich dann Schiffer und Rheder durch das Connossement auf die obengenannte Weise verbindlich. Ueber die Connossemente bestehen nun in den verschiedenen Ländern gewisse gesetzliche Bestimmungen, die bei

Digitized by Google

Ausfertigung derſelben genau zu beachten ſind, hier aber nicht angeführt werden können. — Wird aber das Schiff nicht blos auf Stückgüter angelegt (d. h. wo der Schiffer einzelne Frachtſtücke annimmt), ſondern das ganze Schiff vom Befrachter gemiethet (geheuert), und zwar entweder überhaupt, oder nach dem Gewichte (nach der Zahl der Laſten), das es zu tragen im Stande iſt, ſo muß ein Ladungs- oder Frachtcontract, die Certepartie darüber ausgefertigt werden, während im erſten Falle (nämlich bei Verladung von Stückgütern) gewöhnlich ein Makler den Vertrag ſchließt und ihn nur in ſeinem Tagebuche bemerkt. Was alles in einem ſolchen Befrachtungsvertrage (in der Certepartie) enthalten ſein oder angegeben werden muß, findet man z. B. bei Büſch (Darſtellung der Handlung, 3. Aufl. Hamb. 1808) S. 285 im 1. B. angeführt. 18.

Lädi (Metrol.), ein Getreidemaß in Chur (Schweizer-Canton Graubündten). 1 L. hält 8 Mütt, 44 Viertel, 176 Quartanen oder 704 Mäßlein. 1 Mütt iſt = 8316 franzöſ. Cubikzoll. 18.

Länge (Aſtron.), iſt in der ſphäriſchen Aſtronomie die in der Ekliptik des Himmels liegende Coordinate, welche mit der Breite (ſ. d.) den Ort irgend eines Sternes in Bezug auf die Ekliptik beſtimmt. Die L. wird durch den in Graden u. ſ. w. ausgedrückten Theil (Bogen) beſtimmt oder angegeben, welcher zwiſchen dem Frühlingsäquinoctium und dem Breitenkreiſe des Sternes enthalten iſt. Die Länge wird vom Frühlingsäquinoctium aus, d. i. von 0° ♈, von Weſten nach Oſten (nach der Folge der Zeichen) von 0° bis 360° in einem fort gezählt. Sehr oft wird aber auch die Länge durch eines der 12 Zeichen der Ekliptik nebſt den zugehörigen Graden u. ſ. w. ausgedrückt, wo alsdann nie mehr als 30 Grade höchſtens vorkommen können. Es iſt daher z. B. eine L. von 3ˢ 14° 7′ einerlei mit der L. von 104° 7′. Die L. aller Fixſterne ändert ſich wegen des Vorrückens der Nachtgleichen fortwährend, wiewohl blos ſehr langſam, während ihre Breiten ungeändert bleiben. Bei den Planeten wird zwiſchen heliocentriſcher und geocentriſcher L. (ſ. Geocentriſcher und Heliocentriſcher Ort) unterſchieden. Man unterſcheidet außerdem mittlere, wahre und ſcheinbare L. Auch iſt zu bemerken, daß die L. das in Bezug auf die Ekliptik, was die gerade Aufſteigung oder Rectaſcenſion in Bezug auf den Aequator iſt, und daß man die aſtronomiſche L. nicht mit geographiſcher Länge (ſ. d.) verwechſeln darf. Um Länge und Breite eines Geſtirns in deſſen Rectaſcenſion und Declination zu verwandeln, hat man Formeln, die in dem Art. Rectaſcenſion vorkommen.

Länge, geographiſche (mathem. Geogr.), ſ. Geographiſche Länge eines Ortes.

Länge des einfachen Secundenpendels. Im Art. Einfaches Secundenpendel iſt die Einrichtung deſſelben nach Kater ausführlich beſchrieben. Zur Beſtimmung der L. d. e. S. aber, d. h. der corrigirten Pendellänge λ eines Ortes von der Polhöhe φ dient, ſobald A die Pendellänge unter dem Aequator bezeichnet, die bekannte Formel: $\lambda = A + y \sin^2\varphi$, wo y eine durch Meſſungen erſt zu be-

ſtimmende Conſtante ausdrückt, die jedoch wegen der wahrſcheinlichen verſchiedenen Abplattung der Erde für verſchiedene Polhöhen auch verſchieden ausfällt. Gewöhnlich nimmt man für 0° bis 45°, 45° bis 90°, jedoch auch für 0° bis 90°, die Werthe von y beſonders an, nämlich:

von 0° bis 45° $\lambda = 39{,}016734 + 0{,}196326 \sin^2\varphi$
„ 45 „ 90 $= 39{,}016734 + 0{,}210126 \sin^2\varphi$
„ 0 „ 90 $= 39{,}016734 + 0{,}203228 \sin^2\varphi$,

wo λ in engliſchen Zollen gefunden wird, ſobald man mit Beſſel 1 Meter = 39,37 engl. Zoll ſetzt. In der Regel kommt die L. d. e. S. unter 45° nördlicher Breite in Betracht, da ſie die mittlere Größe der Pendellängen vom Aequator bis zu den Polen iſt. Nach Biot ergiebt ſich für $\varphi = 45°$ .... $\lambda = 993{,}534239$ Millimeter = 39,12 engliſche Zoll. Aus λ endlich läßt die Größe g des Fallraums während einer Zeitſecunde mittels der bekannten Formel $g = \frac{1}{2}\lambda\pi^2$ herleiten, wo $\pi = 3{,}141$ .... iſt. Mehr hierüber, ſo wie über die Beſtimmung der Abplattung der Erde aus Pendellängen ſ. man den Art. Pendelbeobachtungen.

Länge eines Tages (Aſtron. und mathem. Geogr.), ſ. Tag.

Länge, magnetiſche, ſ. Aequator, magnetiſcher.

Längenabweichung eines Spiegels (Katoptr.), ſ. Spiegel.

Längendurchſchnitt, ſ. Längenprofil.

Längenkreis, in der Aſtronomie eine andere nicht ſehr gebräuchliche Benennung für die Ekliptik, weil auf dieſelbe die Längen der Geſtirne bezogen werden, ſo wie in der mathematiſchen Geographie für den Aequator, weil man auf denſelben die geographiſchen Längen bezieht.

Längenmaß, iſt ein Maß, deſſen man ſich zur Beſtimmung der Größen aller Linien, Diſtanzen oder Entfernungen, Längen u. ſ. w. bedient. Die Größe des L. richtet ſich nach der Größe deſſen, was hinſichtlich ſeiner Länge durch das L. beſtimmt oder gemeſſen werden ſoll. Man hat daher als Längenmaße 1 Linie, 1 Zoll, 1 Fuß, 1 Elle, 1 Klafter, 1 Meter, 1 Yard, 1 Ruthe, 1 Meile u. ſ. w. im Gebrauch. Dieſe L. ſind in verſchiedenen Ländern von verſchiedener Größe. Ferner unterſcheidet man das L. hinſichtlich ſeiner Eintheilung in Decimal- und Duodecimal-L. Bei dem erſtern iſt immer

$1° = 10' = 100'' = 1000'''$
$1' = 10'' = 100'''$
$1'' = 10'''$,

beim letztern aber ſtets

$1° = 12' = 144'' = 1728'''$
$1' = 12'' = 144'''$
$1'' = 12'''$.

Man ſieht hier ſogleich, wie viel bequemer für den Gebrauch und für die Berechnung überhaupt die erſtere Eintheilung als die letztere iſt. In wiſſenſchaftlicher Beziehung wird daher blos das Decimal-Längenmaß angewendet. Uebrigens iſt die Größe der Ruthen beider Syſteme gewöhnlich gleich. Wegen der verſchiedenen Größe der Ruthe und des Fußes ſ. man die Maße der verſchiedenen Länder in den davon

handelnden einzelnen Artikeln dieſes Wörterbuches. Man vergl. auch den Art. Normalmaß.

Längennonius, ſ. Nonius.

Längenprofil, Längendurchſchnitt, nennt man diejenige Zeichnung eines Gebäudes, Inſtruments oder einer Maſchine, in welcher die Theile derſelben ſo dargeſtellt werden, wie ſie ſich zeigen würden, wenn man das Ganze ſeiner Länge nach mitten durchſchnitten hätte. Man vergl. den Art. Profil.

Längenſchwingungen (Akuſt.), ſ. v. a. Longitudinalſchwingungen (ſ. d.).

Längenuhr (Aſtron. und mathem. Geogr.), der Name für die Chronometer, ſobald dieſe zu Längenbeſtimmungen benutzt werden.

Lärmſtangen, ſ. Ernſtfeuer. 1.

Laetare (Chronol.), im Kalender der Chriſtenheit der dritte Sonntag vor Oſtern, zwiſchen den Sonntagen Judica und Oculi. Bei den Katholiken heißt er vierter Faſtenſonntag. — L. fällt in die Zeit vom 1. März bis zum 4. April.

Läufer, der Name des in einer Mühle befindlichen ſogenannten Bodenſteines; auch ſ. v. a. Rolle (bei Maſchinen verſchiedener Art).

Laffetten (Artill.), heißen die Vorrichtungen, die das Laden, Richten und Abfeuern der Geſchützröhre erlauben. Ihre Einrichtung iſt verſchieden, je nach dem Zwecke, zu welchem man die Geſchütze verwenden will, und nach den verſchiedenen Erfahrungen, die man in verſchiedenen Staaten gemacht haben will; ſpeciellere Nachweiſungen ſ. unter Belagerungsartilleriesyſteme, Feſtungsartilleriesyſteme und Feldartilleriesyſteme, wo auch die nöthige Literatur angegeben iſt. 1.

Lagerbuch, ſ. v. a. Cataſter (ſ. d.).

Lagerbuch, Waarenlagerbuch oder **Waaren-Scontro**, iſt bei der kaufmänniſchen Buchhaltung in Bezug auf die Waaren das, was das Caſſabuch rückſichtlich der baaren Gelder (der Einnahmen und Ausgaben) und wird ebenfalls ſo geführt, daß immer je zwei Blattſeiten dabei einander gegenüber ſtehen. Die linke Seite nämlich (die Soll-Seite) dient zur Verzeichnung der aufs Lager gekommenen (eingegangenen) Waaren, die rechte aber (Haben-Seite) für die verkauften (ausgegangenen), weshalb denn auch die erſtere mit „Einkauf" oder „Eingang", die andere (rechte) Seite aber mit „Verkauf" oder „Ausgang bezeichnet wird; doch kann dies natürlich eben ſo gut durch „Soll" und „Haben" geſchehen. Es hat aber dieſes Buch einen doppelten Zweck, erſtens das Waarenlager zu controliren, indem es einen ſchnellen Ueberblick über jeden Waarenartikel gewährt und ſomit ſich zugleich der Beſtand davon (das Vorräthige) ergiebt oder doch leicht auffinden läßt, und zweitens zu ſehen, wie viel Gewinn oder Verluſt an jedem Artikel gemacht worden iſt. Die Einrichtung dieſes Buches bleibt übrigens ganz dieſelbe, gleichviel ob die einfache oder doppelte Buchhaltung in einem Handelshauſe angewendet wird. Bei der einfachen Buchhal-

tung gehört es mit zu den unumgänglich nothwendigen Büchern; bei der doppelten dagegen erſcheint es nur als bloßes Hilfsbuch, da hierbei das Waaren-Conto Rechnung über die Waare führt und ablegt, d. h. das genannte Conto zeigt auf dem Hauptbuche, wie ſich das Rechnungsweſen hierbei nämlich (bei den Waaren) während einer gewiſſen Zeit herausſtellt. Zur nähern Kenntniß der Sache ſ. die unter Buchhaltung angeführten Schriften. 18.

Lager der Haubitz- und Mörſerröhre, ſ. Geſchützröhre. 1.

Lagerfriſt beim Zollweſen. Es iſt hierunter die Zeit zu verſtehen, während welcher zollpflichtige Waaren im öffentlichen Verſchluſſe, d. h. in den dazu beſtimmten Niederlagen u. ſ. w. bleiben können, ohne daß der Eigenthümer derſelben die Zollgefälle hiervon zu erlegen hat, alſo erſt bei der Herunternahme vom Lager. Iſt der Eigenthümer bekannt, ſo darf dieſe L. zwei Jahre nicht überſchreiten (mit Ausſchluß der drei erſten Monate, wo das Lager gebührenfrei iſt); dagegen iſt nur eine einjährige L. für ſolche Güter zugelaſſen, deren Eigenthümer oder Empfänger nicht bekannt iſt. Bei den Grenzzollämtern, die kein eigentliches Packhofsrecht haben, begreift die L. aber nur ſechs Monate. Erfolgt nun nach Ablauf der geſtatteten Friſt die Herunternahme vom Lager nicht, ſo wird der Eigenthümer durch Bekanntmachung in den öffentlichen Blättern dazu aufgefordert, und iſt auch die hierfür feſtgeſetzte Friſt (binnen welcher nämlich die Herunternahme nun erfolgen muß) verfloſſen, ſo wird die Waare von dem Zollamte öffentlich verſteigert (an den Meiſtbietenden verkauft) und der Erlös, abzüglich der Abgaben und Koſten, dem Eigenthümer dann zugeſtellt, oder falls Niemand als Empfangsberechtigter ſich dazu melden ſollte, zuerſt 9—12 Monate deponirt, dann aber der Ortsarmencaſſe oder andern mildthätigen Stiftungen überwieſen. 18.

Lagergeld, iſt die Gebühr, welche Jemand an einen Andern dafür zu entrichten hat, daß derſelbe Waaren auf dem Lager (in der Niederlage) des Letztern während einer gewiſſen Zeit liegen hatte, z. B. wenn die Waare als Unterpfand diente (bei ihm verſetzt war), oder bei Commiſſions-Verkäufen u. ſ. w. Dann aber kommt dieſes L. hauptſächlich vor bei Zollämtern, für die in den öffentlichen Niederlagen unverzollt lagernden Waaren; jedoch iſt in den erſten 3 Monaten hierfür nichts zu entrichten. S. Lagerfriſt. 18.

Lagermühle, der Name derjenigen von mehrern zugleich angewandten Schöpfmühlen, welche das Waſſer zuerſt aufnimmt.

Lagerraum in Schanzen (Fortif.). Eine jede Schanze ſoll möglichſt den zu ihrer unmittelbaren Vertheidigung beſtimmten Truppen bequemen Lagerraum gewähren. Deſſen Berechnung muß alſo der Anlage vorangehen, damit der innere Raum dann nicht zu klein ausfällt. Bei dieſer Berechnung nimmt man die innere Grenze der Schanze als Umrißform des Raumes, der zum Lagern beſtimmt iſt, legt aber dieſe Grenzlinie gern noch 4—5 Fuß vom untern Rande der Banketböſchung herein, damit bei Allarmirungen die Mannſchaft einen freien Raum zum Aufſtellen findet. Eben ſo läßt man um die

Geschütze herum einen solchen Raum frei, damit eintretende Verwirrung wenigstens die Bedienung des Geschützes frei lasse. Man rechnet für jeden Mann der Besatzung 15 □Fuß Lagerraum — 6 Fuß Länge 2½ Fuß Breite; bei größern Schanzen kann man auch 18 □Fuß rechnen, in Blockhäusern oder dergleichen aber genügen 12 □Fuß, da der Mann dann seine Effecten und Waffen aufhängen kann. Hierbei ist zu berücksichtigen, daß dieser Raum nur für ⅔ der Besatzung nöthig, da bei selbstständigen Werken ⅓ stets auf Wache ist. Müssen die Geschütze besonders berechnet werden, d. h. können sie nicht innerhalb des freibleibenden Raums aufgestellt werden, so braucht 1 Geschütz 216 bis 300 □Fuß. — Hält man nun Lagerraum und Lagerbedarf gegen einander, so ergiebt sich, ob der innere Raum groß genug für die Besatzung ist, die man dem Werke geben will, ist dies nicht der Fall, so muß man suchen, das Tracé so zu verändern, daß die nöthige Räumlichkeit erlangt wird, denn es ist in keinem Falle rathsam, eine selbstständige, geschlossene Schanze zu bauen, die nicht ihre Besatzung des Nachts aufnehmen kann. Bei offenen Werken hilft man sich sehr leicht — man rückt die Sicherung der Kehle (Pallisaden oder eine Barricade) ein Stück weiter hinaus. Meistentheils aber wird sich die Stärke der Besatzung nach der Größe der Schanze richten; dann ist es nicht Sache des Bauführenden, sondern des Truppencommandanten, die Besatzung dem Werke anzupassen. Details, s. die Werke Blesson's und Peschel's Feldbefestigungskunst. 1.

Lagrange's Kreisprojectionen, s. Projectionen.

Lampenmikrometer, ist der Name aller derjenigen Mikrometer in Fernröhren, die bei Anstellung nächtlicher Beobachtungen (bei Abwesenheit des Mondscheines) einer künstlichen Beleuchtung bedürfen, um die Fäden erkennen zu können. So werden also z. B. die Fadenkreuze, Fadenmikrometer und Positionsmikrometer L. genannt. — Man s. hierüber den Art. Passageninstrument.

Lampenmikroskop (Dioptr.), ist mit dem Sonnenmikroskop von derselben Construction, nur daß das L. seine Beleuchtung von dem Lichte einer Lampe erhält. Man s. daher den Art. Sonnenmikroskop.

Lana (Metrol.), ist ein 8 Solotnik schweres Gewicht in Rußland.

Landbaukunst, wird derjenige Theil der bürgerlichen Baukunst genannt, welcher Anweisung giebt, wie ländliche Gebäude, z. B. Scheunen, Ställe, Wohnhäuser u. s. w. aufzuführen sind. — F. Meinert, Der landwirthschaftliche Baumeister u. s. w. Halle 1802; D. Gilly's, Handb. d. Landbauk. u. s. w., auch unter dem Titel: Gilly's Anweis. zur landwirthschaftl. Bauk. v. Friederici. Halle 1822; Voit's Handb. der landwirthschaftl. Bauk. Nürnb. 1819.

Landbaumeister, ist ein solcher Baumeister, der nicht blos die Landbaukunst gründlich studirt hat, sondern auch alle Arten landwirthschaftlicher Gebäude aufzuführen versteht. In manchen Ländern, wie z. B. in Sachsen, ist der L. eine von der Regierung als Dirigent öffentlicher Bauten angestellte Person.

Landcharten (mathem. Geogr.), nennt man mittels Zeichnung

ausgeführte Darſtellungen entweder der ganzen Erdoberfläche oder einzelner Theile (Länder, daher der Name L.) derſelben. Im Art. Charte iſt bereits das Nähere über L. angegeben; auch iſt die Theorie der verſchiedenen Entwerfungsarten für L. in dem Art. Charten von verſchiedener Conſtruction angedeutet. Wir begnügen uns demnach, hier noch einige, die praktiſche Ausführung von L. betreffende, wichtige Bemerkungen mitzutheilen. Es iſt nämlich nicht hinreichend, einer L. ein richtig conſtruirtes Netz geeigneter Art zum Grunde zu legen, ſondern es wird durchaus noch erfordert, daß die in dieſes Netz einzutragenden Punkte (Ortſchaften, Inſeln u. ſ. w.) und Theile (Flüſſe, Landesgrenzen, Gebirgszüge, Geſtalt und Ausdehnung der Meeresufer) möglichſt zuverläſſige Reſultate genauer Vermeſſungen oder Aufnahmen ſind, mit einem Worte: die geographiſchen Poſitionen aller auf die L. kommenden Punkte der Erdoberfläche müſſen ſo genau als möglich beſtimmt ſein. Was nun die geographiſchen Lagen (Länge und Breite) von Ortſchaften betrifft, ſo müſſen ſie entweder aſtronomiſch oder geodätiſch beſtimmt ſein. Das neueſte, umfangreichſte Verzeichniß von geographiſchen Poſitionen, welches wir Landchartenzeichnern zum Gebrauch nicht genug anempfehlen können, hat C. v. Littrow mit großem Fleiß angefertigt; dieſes Verzeichniß bildet den Schluß vom X. Bande (3. Abthl.) des Gehl. Phyſ. W. n. A. und iſt 526 Seiten ſtark. In demſelben iſt zuerſt (alphabetiſch) Ort und Land angegeben, dann Breite, hierauf die Länge von Paris (ſowohl in Bogen als in Zeit) und endlich die Quelle dieſer Angaben. Erſt mit ſorgfältiger Benutzung ſolcher kritiſch angelegten Verzeichniſſe oder genauer trigonometriſcher Aufnahmen ſelbſt, ferner mit Zuziehung aſtronomiſcher (und chronometriſcher) Beſtimmungen wird es möglich ſein, genaue und zuverläſſige L. ſo zu liefern, daß ſie des Fleißes der jetzt außerordentlich hoch geſtiegenen techniſchen Ausführung, welcher auf ſie verwendet wird, auch wirklich werth ſind. Uebrigens ſind die meiſten in unſerer Zeit erſcheinenden L. nur ſogenannte Fabrikarbeiten, ungenaue mechaniſche Nachbildungen von Originalwerken, die allein nur wahrhaften Nutzen gewähren können. Doch ſind in der neueſten Zeit allerdings treffliche L. geliefert worden, deren vorzüglichſte Verfertiger hier namentlich anzuführen ſchon zu vielen Raum wegnehmen würde. Wegen geſchichtlicher und literariſcher Notizen ſ. Gehl. Phyſ. W. n. A. VI. Abthlg. 1. S. 109—111.

Landesvermeſſung (Geod.), nennt man den Inbegriff aller größern und kleinern trigonometriſchen Meſſungen, die nicht den Zweck einer Gradmeſſung (ſ. d.), wobei auch aſtronomiſche Operationen vorkommen, ſondern den Zweck haben, die Größe, Lage und Geſtalt eines ganzen Landes und ſeiner Haupttheile und Hauptpunkte (Provinzen, Kreiſe, Hauptorte u. ſ. w.) genau zu beſtimmen, um nach dieſen genauen Beſtimmungen alsdann eine richtige Zeichnung (Plan oder Landcharte) zu entwerfen. Was nun zur Ausführung einer L. erfordert wird, kann man in den einzelnen Artt. Baſis, Verificationsbaſis, Meßſtangen, Gradmeſſungen, Feldmeſſer, Feldmeßkunſt, Horizontalprojectionen, Dreiecksnetz, Trigonometriſche Aufnahme, Geodäſie, Theodolit,

Fehler der Dreiecke u. s. w. besonders nachlesen. Literatur: Späth, Die prakt. Geom., angew. für die Aufn. großer Districte u. s. w. 1. Thl. Nürnb. 1819; Hogreve's prakt. Anweis. z. topogr. Vermess. eines ganzen Landes. Hann. 1806; J. v. Lichtenberg's Vorschriften z. prakt. Verfahr. bei d. trigon.-geometr. Aufn. e. großen Landes u. s. w. Dresd. 1821; v. Schlieben, Der selbstlehrende Feldmesser. Leipz. 1811 u. s. w.; J. Tob. Mayer's gründl. und ausführl. Unterr. in d. prakt. Geom. Götting., in verschied. Ausg.; J. A. Grunert, Geodäsie. Leipzig 1842.

Landmesser, Obergeometer, ist diejenige Person, welche das ganze höhere und niedere Vermessungswesen genau kennt, und, von der Regierung eines Landes als Dirigent der Landesvermessung angestellt, derselben vorzustehen hat und für die Genauigkeit der zu erhaltenden Resultate einstehen muß.

Landruthe (Metrol.), Name der Nürnberger Ruthe von 16 Fuß.

Landseil (Metrol.), ein böhmisches Längenmaß, das 52 Prager Ellen hält, während ein Weinbergsseil = 64 Ellen ist.

Landstraße (Straßenbauk.), ist eine Art fahrbarer Straßen, die besser und breiter als Feldwege und gewöhnliche Straßen, aber nicht so gut und breit als Chausseen (s. d.) und Kunststraßen (s. d.) ist. Hieraus, und aus dem Umstande, daß schwere Fuhrwerke auf einer L. nicht leicht und geschwind fortkommen, zumal wenn kurz vorher Regen- oder Schneewetter stattgefunden, ergiebt sich die Beschaffenheit der L. bereits leicht von selbst.

Langbäume, der Name des an den Eisenbahnwagen angebrachten Stoßapparates.

Langsamer Planet, hieß bei den alten Astronomen ein Planet zu der Zeit, wo seine wahre Bewegung kleiner als die mittlere ist.

Langsichtiges Papier. Dieser Ausdruck wird von Wechseln gebraucht, welche zwei oder drei Monate noch zu laufen haben, ehe sie verfallen. Dabei leuchtet es von selbst ein, daß ein an sich langsichtiger Wechsel, d. h. ein solcher, dessen Verfallzeit, vom Tage der Ausstellung an, auf 2 oder 3 Monate lautet, dadurch kurz Papier wird, wenn derselbe bereits schon so lange gelaufen ist, daß es bis zu seiner Verfallzeit nur noch kürzere Zeit hin ist. 18.

Last (Stat.), die Schwere oder das Gewicht eines Körpers. Die L. ist ein Gegenstand von wichtiger Beachtung in der Theorie und Praxis des Hebels, der Waage, Winde, des Krahns und anderer Hebemaschinen. Man vergl. deshalb diese einzelnen Artikel.

Last. Dieses Wort kommt in mehrern Beziehungen vor, hauptsächlich aber in dem Sinne, wo es gleichbedeutend mit Schiffslast ist, und also darunter das in Seehandel treibenden Staaten und Plätzen übliche Gewicht für schwerere Güter, die zur See verladen werden, zu verstehen ist. Gewöhnlich hat die Last zwei (Schiffs-) Tonnen à 20 Centner à 100 ℔, die Schwere oder das Gewicht einer Schiffslast = 4000 ℔. Diese Bestimmung kann jedoch nur im Allgemeinen gelten, da die Last an den verschiedenen Plätzen mehr oder weniger,

Digitized by Google

rückſichtlich ihrer Schwere, von einander abweicht, und überdies auch nach dem Maße oder dem Raume, den ſie einnimmt, beſtimmt wird. Wird z. B. in England die Laſtigkeit oder der Tonnengehalt eines Schiffes nach dem Gewichte beſtimmt, ſo rechnet man 20 Centner auf die Tonne (halbe L.), dagegen aber 40 Cubikfuß bei Schätzung des Tonnengehalts nach dem Maße. Eben ſo wird in Hamburg eine Schiffslaſt bei Befrachtung der Schiffe zu 80 Cubikfuß gerechnet. Dieſelbe hat hier zwei Schiffstonnen und wiegt 4000 ℔. In Amſterdam (Holland) iſt 1 L. zur Schiffsfracht = 8 Orhoft Wein, 5 Stück Branntwein, 14 Tonnen Heringe, 12 Faß Pech, 13 Faß Theer, 7 Quarteel Thran, 4 Pipen Baumöl, 20 Kiſten Citronen, 4000 ℔ Reis, Eiſen, Kupfer u. ſ. w., 3000 ℔ Mandeln, 2000 ℔ Wolle und Federn, 2400 ℔ Pomeranzenſchalen, 2000 ℔ Specerei u. ſ. w. Außerdem ſteht dieſe Frachtlaſt von 4000 ℔ mit 2 Tonnen in England und Frankreich gleich. In Stettin (Preußen) werden die Schiffe mehrentheils nach holländiſchen L. befrachtet, wovon 5 auf 4 ſtettiniſche L. gehen. Auf die holländiſche L. rechnet man, wie bereits bemerkt, 4000 ℔, bei Eiſen und andern ſchweren Gütern 2000 ℔, bei Hanf, Hanfheede und andern leichten Gütern; desgleichen 56½ Scheffel Getreide u. ſ. w. Auch nach Großtauſenden werden hier (in Stettin) Schiffe befrachtet; wonach 5 Schock Franzholz, 10 Schock Klappholz, 20 Schock Pipenſtäbe, 30 Schock Orhoftſtäbe, 40 Schock Tonnenſtäbe, 60, 80 bis 120 Schock Bodenſtäbe, 260 Cubikfuß Eichen Schiffsholz und Planken, oder 280 Cubikfuß fichtene Balken auf 1 Großtauſend gerechnet werden. In Petersburg (Rußland) rechnet man auf 1 Schiffslaſt: bei Getreide aller Art 16 Tſchetwert; Federn und Hopfen 30 Pud; Heede von Flachs und Hanf 40 Pud; Leder, Flachs, Garn, Hanf, Hauſenblaſe, Leim, Tabaksblätter u. ſ. w. 60 Pud; Anis, Kümmel, Leinwand, Wachs u. ſ. w. 80 Pud; Roggen- und Weizenmehl, Pech, Theer, Seife, Waidaſche 100 Pud; Eiſen, Kupfer, Oel, Pottaſche, Schweinsborſten, Salpeter, Talg, Thran, Tauwerk, Rohzucker 120 Pud. Die engliſche Schiffstonne von 2240 ℔ Avoirdupois-Gewicht oder Handelsgewicht (= 62,027 Pud) wird in Petersburg zu 63 Pud gerechnet; die franzöſiſche Schiffstonne aber, zu 1000 Kilogrammen, iſt = 61,0455 Pud, und die Hamburger, zu 2000 Hamburger ℔, iſt = 59,137 Pud. — Ferner iſt das Wort L. bei ſolchen Waaren gebräuchlich, die nach Tonnen verkauft werden (z. B. Heringe, Salz, Theer, Pech, Thran, Steinkohlen, Kalk u. ſ. w.), und hat die L. gewöhnlich 12 Tonnen. In Stockholm hat die L. Pech, Pottaſche, Lüneburger Salz und fremdes Bier 12 Tonnen; die L. ſpaniſches und franzöſiſches Salz 18 Tonnen; die L. Theer, nordländiſcher Thran und Oel 13 Tonnen; die L. Fiſche hat 12 gepackte Tonnen (à 1000 Stück Heringe und eben ſo viel Bücklinge). Eine L. Lüneburger Salz von 12 Tonnen (1 Tonne = 400 ℔) iſt in Hamburg = 16 Tonnen à 8 Himten; eine Laſt ſpaniſches, portugieſiſches, franzöſiſches und anderes grobes Salz aber wird in Hamburg zu 18 Tonnen (dem Gewichte nach circa 4800 ℔) gerechnet. In Amſterdam hat 1 L. Heringe, wie ſie aus der See kommt, 14 Tonnen; 1 L. Pech iſt = 12, Theer aber = 13 Tonnen, wie ſchon früher

Digitized by Google

erwähnt ist. — Es bleibt nun noch übrig, das Nöthige über das Getreidemaß zu sagen, welches ebenfalls den Namen L. hat. In Hamburg verkauft man Weizen, Roggen und Erbsen nach der L. zu 3 Wispel, 30 Scheffel, 60 Faß; Gerste und Hafer aber nach der L. zu 2 Wispel, 20 Scheffel, 60 Faß. Dem Gewichte nach rechnet man für den Scheffel Weizen 86, Roggen 81, Gerste 68, Hafer 52, Erbsen 100, Bohnen 108 und Malz 63 ℔. In Stettin hält 1 L. Getreide 72, 1 Tonne Getreide 2½ Berliner Scheffel. In Warschau (Polen) ist 1 L. (Laszt) = 30 Korzec (Scheffel; 1 Korzec = 4 Viertel (Cwierci), = 32 Garnitzen (Garcy) à 4 Kwart à 4 Kwatereck. In England hat die L. Getreide u. s. w. 2 Tonnen oder 10 Quarters à 8 Bushels. Vergleichungsweise ist 1 Quarter = 5,2889 Berliner Scheffel, oder 2,7587 Hamburger Scheffel, oder 9,3457 Hannoversche Himt, oder 2,7057 Dresdner Scheffel, oder 4,7272 Wiener Metzen, oder 2,0895 Kopenhagner Tonnen, oder 1,7634 schwedische Tonnen, oder 1,4941 russische Tschetwert oder 2,9068 französische Hektoliter. — In Kopenhagen (Dänemark) hat die Getreidelast 22 Tonnen zu 8 Scheffel à 4 Viertel à 2 Achtel à 2 Sechszehntel. Die Tonne hält, gestrichen voll, 4½ dänische Cubikfuß oder 144 Pott = 7013 französische Cubikzoll, oder 2,53112 Berliner, oder 1,29486 Dresdner, oder 1,3202 Hamburger Scheffel, oder 2,26225 Wiener Metzen, oder 3,82853 Bushels, oder 5,7202 Tschetwert. In Amsterdam ist 1 L. Getreide = 27 Mudden à 4 Schepel. 1 Schepel ist = 4 Vierdevat à 8 Koppen, und hält 1402,17 französische Cubikzoll. — In Lübeck endlich wird das Feldmaß nach L. zu 96 Scheffel Aussaat bestimmt, und sind 60—80 oder mehr Quadratruthen, je nach Beschaffenheit des Bodens, zu einem Scheffel erforderlich. Als Getreidemaß ist die Eintheilung der L. hier diese: 1 L. = 8 Drömt = 24 Tonnen = 96 Scheffel = 384 Faß, also hält 1 Tonne 4 Scheffel à 4 Faß. Der Roggen- und Weizenscheffel ist = 1684 Pariser Cubikzoll (nach Chelius 1794), der Haferscheffel aber = 1998 Pariser Cubikzoll. Malz wird mit dem Roggenscheffel, aber gehäuft, gemessen. Man rechnet für 100 L. Roggen u. s. w. = 101 bis 101½ L. in Hamburg, und 100 L. Hafer = 118 Hamburger L. 18.

Lastbalken (Schiffsbauk.), sind die gewöhnlich 3,5 Fuß unter dem ersten Verdecke eines Schiffes befindlichen Balken.

Lasterhafte Zeichen, nannten die Sterndeuter den Widder, Krebs und Steinbock.

Lateinische Säulenordnung (Architekt.), s. v. a. römische Säulenordnung; s. Säulenordnung.

Lateriren (Arithm.), s. Latus.

Laterna magica, Zauberlaterne, ein optisches Spielwerk für Kinder, besteht aus einem kleinen Kasten von Blech, in welchem eine lange und an der innern Hinterwand ein kleiner Hohlspiegel von polirtem Messingblech sich befindet. In der Vorderwand steckt eine verschiebbare Röhre mit zwei Converlinsen, die sich beliebig stellen lassen. Die Lampe und der Spiegel dienen blos, um Beleuchtung

des Objectes, das gewöhnlich auf Glas mit Wasserfarben gemalt zwischen die Lampe und die Röhre (mit den Linsengläsern) in verkehrter Stellung gebracht wird, so daß es sich in der Brennweite nahe am Brennpunkte der innern Linse befindet. Der Erfolg ist dann, daß das Bild von dem Objecte aufrecht und vergrößert auf einer in gehöriger Entfernung vor den Gläsern sich befindenden weißen Wand in seinen Farben deutlich erscheint, vorausgesetzt, daß das Zimmer, in welchem diese optische Spielerei vorgenommen wird, gehörig verfinstert ist. Es stellt übrigens die L. m. eine vollkommene umgekehrte Camera obscura (s. d.) vor. — Die ältern optischen Schriftsteller, wie Dechales, L. Schott, Schwenter, Zahn u. s. w. haben die L. m. sehr umständlich beschrieben.

Laterne (Bauk.), ist ein kleiner thurmartiger Aufsatz auf manchen Dächern, namentlich auf Kuppeldächern, wo das Tageslicht von oben herabfallen soll. Eine L. kann entweder polygonartig oder kreisrund aufgeführt werden, und erhält gewöhnlich Glasfenster mit Jalousien.

Lattenprofile (Fortif.), nennt man die aus Latten oder dergleichen zusammengesetzten Querprofile einer Brustwehr, die auf das Tracé aufgesetzt werden und nach denen die Anschüttung erfolgt. Solcher Lattenprofile bedient man sich auch beim Dammbau der Straßen und Eisenbahnen. 1.

Latus (Arithm.), ist die z. B. in einem Cassabuche gewöhnlich untenstehende Summe mehrerer Geldposten, welche alsdann auf die nächste Seite des Buches oben unter dem Namen Transport angesetzt wird, um das alsdann fortzusetzende Summiren mehr erleichtern zu können. Man nennt den L. bestimmen: lateriren.

Laubthaler oder **Sechs-Livres-Thaler**, eine französische Silbermünze (zuerst im Jahre 1726 ausgeprägt, und dann weitere Ausprägungen darin bis 1794) von 6 Livres Tournois, die jetzt nur noch selten im Geschäftsverkehr vorkommt und den deutschen Namen L. davon erhalten hat, daß das ovale Lilienschild auf dem Revers von belaubten Lorbeerzweigen umkränzt wird. Früherhin waren sie jedoch in der Schweiz und in Deutschland, besonders in Süddeutschland, stark im Umlaufe. Nachdem nämlich die französische Regierung im Jahre 1810 diese 6 Livres-Thaler auf 5 Franken 80 Cent. herabgesetzt hatte, um sie nach und nach, behufs der Umprägung nach dem neuen Münzfuße, einzuschmelzen, dies aber die Folge hatte, daß die guten L. wieder nach Frankreich wanderten, die schlechten (beschnittenen, abgeschliffenen und durchlöcherten) dagegen zurück (in Deutschland) blieben; — so setzten bald darauf mehrere deutsche Regierungen, nach dem Vorgange Baierns (dieses bestimmte damals den Werth des L. zu 2 Fl. 40 Xr., und den des halben zu 1 Fl. 17 Xr. im 24 Fl.-Fuß), unter Gestattung einer kurzen Frist, wo diese Geldsorte noch giltig sein sollte, die L. ganz außer Cours. Von Seiten Baierns geschah dieses durch Verordnung vom 7. Februar 1812, im Kurfürstenthum Hessen erst 1816. — In der Schweiz, wo die 6 Livres-Thaler, nebst den französischen Neu-Louisd'or, seit der zweiten Hälfte des

vorigen Jahrhunderts das daselbst vorzüglich coursirende Geld ausmachten, ward bis zum Jahre 1830 das Verhältniß der verschiedenen Cantonal-Währungen nach dem Maßstabe der Werthung jener Geldsorten bestimmt, und es war hierbei der 6 Livres-Thaler festgesetzt: in Zürich zu 2½ Fl. oder 40 Schweizer-Batzen, in Glarus zu 2⅔ Fl., in Bern, Basel, Solothurn zu 2⅞ Fl. oder 40 Schweizer-Batzen, in Appenzell, St. Gallen, Schaffhausen zu 2¾ Fl., in Luzern und Unterwalden zu 3 Fl. u. s. w. — Seit jener Zeit (1830) sind sie jedoch durch die Brabanter- und Fünffranken-Thaler verdrängt worden, so daß nun die Cantonalwährungen nach diesen letztern Geldsorten bestimmt werden. — Die L. sind übrigens von einem mehr oder minder abweichenden Feingehalte; gesetzmäßig sollten sie 14 Loth 12 Grän fein sein, 7,930 St. auf die rauhe, und 8,651 St. auf die feine cölnische Mark; also Werth von 1 Stücke = 1,54125 Thlr. im 20 Fl.-Fuß, oder 1 Thlr. 18 Sgr. 6,59 Pf. im 14 Thlr.-Fuß, oder 2 Fl. 49 Xr. 3,7 Pf. im 24½ Fl.-Fuß. Man hat jedoch ältere, nach mehrern Proben, nur zu 14 Loth 9 Grän, und neuere, im Durchschnitt nach mehrern Proben, zu 14 Loth 7 Grän fein befunden, ja einzelne Stücke seit 1784, nach mehrern Proben, wie folgt: Feingehalt 14 Loth 6 Grän, 8 Stück auf die rauhe, und 8,930 Stück auf die feine cölnische Mark; Werth daher von 1 Stück = 1,49309 Thlr. im 20 Fl.-Fuß, oder 1 Thlr. 17 Sgr. 0,39 Pf. im 14 Thlr.-Fuß, oder 2 Fl. 44 Xr. 2,4 Pf. im 24¼ Fl-Fuß. — Die halben, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{10}$ und $\frac{1}{20}$ Stücke sind nach Verhältniß ausgeprägt. 18.

Lauf, heißt die um einen Mühlstein laufende hölzerne Einfassung.

Lauf, heißt überhaupt bei einem Schießgewehr dessen innerer cylindrischer Gang (oder Höhlung), in welchen die Ladung (s. d.) gebracht wird. Ueber den L. und seinen Spielraum s. den Art. Büchsensystem. Bei den Geschützen wird der L. gewöhnlich Seele genannt; über Seele und deren Spielraum schlage man den Art. Geschützröhre nach. Dagegen heißt der L. eines Mörsers der Kessel (s. d.).

Laufbrücke, ist entweder eine schmale sogenannte Bockbrücke von Holz über Bäche und kleine Flüsse, oder eine für den Uebergang einer Infanterie schnell geschlagene Brücke, daher auch bisweilen Nothbrücke genannt.

Lauf der Himmelskörper (Astron.), ist entweder ein scheinbarer, d. h. wie die Bewegung der Himmelskörper von der Erde aus wahrgenommen wird, oder der wahre L., d. h. die Bewegung der Himmelskörper in den ihnen vorgeschriebenen Bahnen.

Laufende Ausgaben, nennt man überhaupt die während einer gewissen Zeit, z. B. im Laufe des Monats oder Jahres, nöthig werdenden (zu bestreitenden) Ausgaben. Im engern Sinne aber versteht man, im Gegensatze der außerordentlichen (durch besondere Fälle oder Umstände veranlaßten) Ausgaben, die gewöhnlichen darunter, d. h. solche, die regelmäßig wiederkehren. 18.

Laufende Rechnung, ist die bis zum endlichen Abschluß fortgehende Rechnung, indem alle Posten, die Jemand einem Andern

gitized by

schuldig wird, ihm (dem Schuldner) einstweilen zur Last geschrieben werden, die Rechnung über das Ganze aber erst nach einer gewissen Zeit (nach einem Jahre oder halbjährlich) zur Abmachung übergeben wird. Ist die Schuld nicht blos einseitig, sondern gegenseitig, d. h. haben beide mit einander in Geschäftsverbindung stehende Personen wechselsweise an einander zu fordern, so giebt die Differenz, welche sich beim Abschluß ihrer gegenseitigen Rechnung zwischen dem Soll und Haben herausstellt, den Betrag (Saldo) an, den der Eine (auf dessen Seite nämlich die größere Schuldsumme ist) dem Andern nun wirklich schuldet und also zu zahlen hat, falls der Saldo nicht auf neue Rechnung übertragen wird. Die laufende Rechnung ist also nun geschlossen, und der darüber (abgeschlossen) gegebene Rechnungsauszug heißt das Conto-Corrent (s. d.). 18.

Laufende Schulden, sind, wie der Name schon besagt, solche, welche noch fortlaufen (unabgerechnet bleiben), bis der Abschluß auf den Büchern erfolgt. 18.

Laufende Wechsel, heißen die zur Zeit noch nicht verfallenen Papiere (Wechsel), also die noch im Umlauf sind, noch umzulaufen haben, bis sie fällig (zahlbar) werden. Der Ausdruck: „es laufen viele Wechsel auf dieses oder jenes Haus," ist übrigens an sich deutlich, indem er nichts Anderes besagt, als daß dasselbe viele Wechselbriefe bei Verfallzeit einzulösen, also bedeutende Zahlungen zu machen habe. Zugleich aber liegt gewöhnlich in dieser Aeußerung die Andeutung, wie man eben zweifle, ob das betreffende Handelshaus seine Verbindlichkeit werde erfüllen können, oder zahlungsfähig sein. 18.

Laufgräben (Fortif.), heißt diejenige Art der Feldbefestigung, die bei Belagerung eines festen Platzes ausgeführt wird, s. Feldbefestigung und Belagerung. 1.

Laufgrabenkatze (Fortif.), ist ein kleines flaschenartiges Werk, das zur Deckung der Laufgräben auf den Kapitalen angelegt wird. 1.

Laufrad (Maschin.), s. v. a. Tretrad (s. d.).

Lauframme, s. Ramme.

Laviren (Naut.), heißt im Allgemeinen, in Zickzacks auf das Ziel hin sich zu bewegen, sobald man wegen Hindernissen dieses Ziel nicht in gerader Richtung verfolgen kann. Auf dem Meere sind bekanntlich Strömungen und Winde diese Hindernisse. Wenn man den erstern Cours, und des Schiffes Cours nach dem Wenden durch den Ort seiner Bestimmung zieht, so giebt die Intersection den Punkt, wo das Schiff über Stag zu gehen hat. Wenn der Hafen, den es erreichen will, gerade Luvwärts vom Schiffe liegt, so sind die Gänge an beiden Bogs gleich lang. Daraus, daß es, wenn keine Hindernisse im Wege sind, auf den Bog ansegeln muß, welcher am wenigsten vom directen Cours abweicht, folgt, daß man den Hafen so nahe als möglich in der Richtung des Windes von sich erhalten müsse, um jede Veränderung desselben benutzen zu können. Obgleich der Theorie nach ein Schiff auf langen oder kurzen Gängen dieselbe Distanz zu durchsegeln hat, so

verliert es doch durch öfteres Wenden mehr Grund. Man nimmt an, daß Kauffahrteischiffe im Durchschnitt 6 Strich beim Winde liegen. Scharfgebauete Schiffe, Schooners, Schaluppen u. s. w. liegen näher und eignen sich besser zum L. Wenn die Summe der Striche, welche das Schiff beim Winde liegt, und der Leeweg 8 Strich oder darüber beträgt, so nahet sich das Schiff dem Ziele nicht, sondern verliert den Grund.

Lawek (Metrol.), ein Längenmaß in Polen (Warschau), welches 1,8 Zoll mißt und $\frac{1}{100}$ Ruthe ist. Die Eintheilung des polnischen Längenmaßes (beim Feldmessen) ist nämlich, wie folgt:

Sznur	Pretow	Lokci	Precikow	Lawek	Calow
Schnur,	Kette	Ruthen	Ellen		Zoll
1 =	10 =	75 =	100 =	1000 =	1800
	1 =	7½ =	10 =	100 =	180
		1 =	1⅓ =	13⅓ =	24
			1 =	10 =	18
				1 =	1,8
					18.

Lebendiges Gefälle, heißt bei einer unterschlächtigen Mühle dasjenige Gefälle, welches das Gerinne unter den Wasserrädern zum Schuß empfängt.

Lebensassecuranz, s. v. a. Lebensversicherung; s. Lebensversicherungsanstalten.

Lebensdauer, nennt man den Zeitraum, welcher zwischen dem Augenblick der Geburt eines Menschen und dem Augenblick seines Todes verstreicht. Die L. ist bekanntlich sehr verschieden; indessen läßt sich eine mittlere L. und eine wahrscheinliche L. denken und berechnen, welchen Berechnungen jedoch genaue Geburtslisten (s. d.) und Sterbelisten der Mortalitätstabellen (s. Sterbelisten) zum Grunde liegen müssen. Die Bestimmung der L. ist nun aber ein sehr wichtiger Gegenstand der sogenannten politischen Arithmetik, so z. B. für Lebensversicherungsanstalten (s. d.), und ergiebt sich desto zuverlässiger, je größer die Anzahl Jahre ist, auf welche die Sterblichkeitslisten gegründet werden. — Alles: Geburt, Tod und Lebensdauer Betreffende ist wegen des zum gehörigen Verständniß erforderlichen Zusammenhanges und Ueberblicks vollständig erwähnt und mit einigen Tabellen begleitet in dem Art.: Sterblichkeitslisten anzutreffen, worauf wir also hier verweisen müssen.

Lebensprobabilität, wahrscheinliche Lebensdauer, s. Lebensdauer und Sterblichkeitslisten.

Lebensrenten. Eine L. ist eine solche Zeitrente, deren Dauer von der Lebensdauer einer oder mehrerer Personen abhängt. Es giebt verschiedene Arten von L.: a) Leibrenten (s. d.), b) Verbindungsrenten (s. d.), und c) Gesellschaftsrenten oder Tontinen (s. d.). Die L. bilden die zweite Classe von Renten, deren erste Classe die sogenannten Zeitrenten (s. d.) sind.

Lebensversicherung, s. Lebensversicherungsanstalten.

Lebensversicherungsanstalten. Dergleichen Anstalten haben den Zweck, den Erben des Versicherten ein Einkommen bei dessen Tode zu sichern oder zu gewähren, indem ihnen eine bestimmte Summe (wofür nämlich versichert worden ist), nach dem Todestage der bezeichneten (versicherten) Person entweder sogleich (d. i. auf einmal, gewöhnlich innerhalb drei Monaten) oder in einer Reihe von Jahren von der betreffenden Lebensversicherungsgesellschaft ausgezahlt wird. Und dies sind die eigentlichen Lebensversicherungen, da es auch noch ähnliche Einrichtungen für den Todesfall des Betheiligten giebt, einerseits nämlich die Wittwencassen, aus der die hinterlassene Ehefrau des Mitgliedes eine Rente gezahlt bekommt, und andererseits die sogenannten Leichencassen u. s. w., aus denen die Erben eine bestimmte Summe ein für allemal erhalten. Eben so sind von den Lebensversicherungen die Rentenanstalten (s. d.) verschieden, welche auf die Versorgung während der Lebenszeit abzwecken, nämlich durch Zahlung einer Rente an den Betheiligten für die Lebensdauer (gegen die gemachten Einlagen oder Einzahlungen). Die Lebensversicherung ist nämlich der Vertrag, kraft dessen der Versicherte sich verpflichtet, dem Versicherer (der Versicherungsanstalt) während des Bestehens dieses Vertrages bestimmte Beiträge (Prämien) zu zahlen, der Versicherer aber dagegen die Verbindlichkeit übernimmt, eine festgesetzte Summe beim Tode der benannten (versicherten) Person auszuzahlen. Lautet nun ein solcher Vertrag nur auf eine bestimmte Zeit, so bezahlt der Versicherer die festgesetzte Summe blos dann, falls der Versicherte innerhalb der angegebenen Zeit mit Tode abgeht; überlebt er solche aber, so kann er dann keine Ansprüche an den Versicherer für die gezahlten Prämien geltend machen. Uebrigens kann man entweder sein eigenes Leben oder auch das einer andern Person versichern, wie denn auch als besondere Art die Versicherung auf zwei verbundene Leben vorkommt. Was ferner die Versicherungsbeiträge anlangt, so sind diese natürlich nach dem Lebensalter der Person, deren Leben versichert wird, verschieden, da nothwendig eine ältere, z. B. sechzigjährige, Person jährlich einen höhern Beitrag zahlen muß, als eine andere, z. B. 30jährige, so wie auch verschieden nach der Dauer der Versicherungszeit. Die Normirung der von den versicherten Personen zu zahlenden Prämien stützt sich auf bewährte Geburts- und Sterblichkeitslisten und die Wahrscheinlichkeitsrechnung, indem bei Versicherungen auf eine gewisse Zeit die Prämien nach der vorhandenen Wahrscheinlichkeit für die Erreichung irgend eines nähern oder entferntern Lebensjahres berechnet oder bestimmt werden, bei den Versicherungen aber für die Lebenszeit nach der mittlern Lebensdauer für jede Altersstufe. Der Nutzen von dergleichen Lebensversicherungen leuchtet übrigens von selbst ein; denn um hier nur einen Fall anzuführen, so wird z. B. die Wittwe eines Fabrikanten, der vielleicht sein Leben zu 2—3000 Thlr. versichert hat, dessen Geschäft fortzuführen im Stande sein mit Hilfe dieser nach dem Tode ihres Mannes sofort erhaltenen Summe, während sie ohne dieselbe solches vielleicht ganz aufgeben müßte oder nur unter großen Schwierigkeiten

fortsetzen könnte, besonders wenn nun Zahlungen für frühere Verbindlichkeiten sofort zu leisten wären, in deren Betreff der Mann sich besser zu arrangiren gewußt haben würde. — Was nun die L. selbst anlangt, so sind dieselben entweder auf Actien begründet (Actiengesellschaften) oder auf Gegenseitigkeit. Diese Actiengesellschaften sind wiederum von doppelter Art. Bei der einen Art ist nämlich die Annahme von Versicherungen reine Geschäftssache, d. h. es ist dabei zunächst auf den Gewinn der Gesellschaft (der Actionäre) abgesehen, welcher dann unter die Actionäre vertheilt wird; wie denn auch andrerseits der Verlust, falls sich solcher ergeben sollte, natürlich auf die Actionäre allein zurückfällt. Dergleichen Anstalten sind in England Sun, Royal Exchange, Globe u. a. — Bei der zweiten Art dagegen wird nur ein Theil des Gewinnes unter die Actionäre vertheilt, indem der andere den Versicherten zu Gute kommt. Von der Art sind in England Alliance, Atlas, Guardian u. a., in Deutschland die Lebensversicherungs-Gesellschaft in Berlin und die in Lübeck. Bei den auf Gegenseitigkeit basirten Anstalten, welche rücksichtlich ihres Princips (daß sie nämlich gegenseitig sind) das Meiste für sich haben, bilden die Beiträge der Mitglieder das Grundcapital, und der ganze Verein leistet hier jedem Mitgliede (Versicherten) Gewähr für die Erfüllung des mit ihm geschlossenen Vertrages. Ergiebt sich bei diesen Anstalten, nach Abzug der Verwaltungskosten, ein Ueberschuß, so wird solcher unter die Mitglieder der Gesellschaft vertheilt; sollten jedoch die Beiträge für das sich herausstellende Bedürfniß nicht ausreichend sein, so werden neue erhoben. Solche gegenseitige Anstalten sind die Lebensversicherungsbank in Gotha (als die bedeutendste), die Lebensversicherungs-Gesellschaft in Leipzig, die L. in Hannover u. a. Unter den in England bestehenden ist die Equitable die wichtigste. — Ueber die statistischen Angaben, hinsichtlich der bedeutendsten L., s. v. Reden Allgem. Handelsgeographie u. s. w. S. 425 f. — Eine ganz kurze Darstellung der allgemeinen Formeln für die Rechnungen, welche der Begründung und Einrichtung jeder L. stets vorausgehen müssen, darf hier wohl nicht fehlen; nur kann wegen des Mangels an Raum nicht gezeigt werden, wie man zu diesen Formeln gelangt. Wir wollen zuerst annehmen, daß eine njährige Person bei ihrem Eintritte in irgend eine L. sogleich die Summe A und hierauf d Jahre hindurch jährlich die Prämie P entrichte, daß dagegen die Casse dieser L. sich anheischig mache, nach dem Tode des gedachten Assecuraten seinen Erben die Versicherungssumme V zu zahlen, unter der Voraussetzung aber, daß V blos dann gezahlt werde, sobald jene njährige Person innerhalb der b + c ersten Jahre, vom Eintritt an gerechnet, sterbe, jedoch nicht bezahlt werde, sobald dieser Todesfall vor dem vollendeten bten Jahre oder erst nach dem vollendeten (b + c)ten Jahre eintritt. Wir wollen ferner annehmen, daß unter diesen Bedingungen a_n njährige Personen in die Anstalt eintreten, und daß diese den Zinsfuß $q = 1 + 0{,}01p$ (p = Anzahl der Procente) gewählt hat. Es wird nun,

$$\frac{a_{n+1}}{q} + \frac{a_{n+2}}{q^2} + \ldots + \frac{a_{n+d}}{q^d} = X \text{ gesetzt}, \quad a_n A + PX \quad 1)$$

Digitized by Google

der jetzige baare Werth der von a_n njährigen Personen zu entrichtenden Einlagen, dagegen aber

$$a_{n+b}\left(\frac{1}{q}\right) + a_{n+b+1}\left(\frac{1}{q}\right)^2 + \ldots + a_{n+b+c}\left(\frac{1}{q}\right)^c = Z \text{ gesetzt,}$$

$$\frac{VZ}{q^{n+b}}\left\{\frac{q-1}{q} + a_{n+b} - a_{n+b+c}\left(\frac{1}{q}\right)^c\right\} \quad 2)$$

der jetzige baare Werth aller an die a_n njährigen Personen von der Casse zu entrichtenden Versicherungen sein, freilich vorausgesetzt, daß alle Todesfälle und mithin auch alle Auszahlungen erst zu Ende des Jahres erfolgen, oder daß wenigstens jede vor Ende des Jahres erfolgende Auszahlung nur mit Abzug das Disconto geleistet werde. Nun muß der Theorie zufolge der Werth von 2) gleich dem Werthe von 1) sein, also, wie sich leicht ergiebt:

$$(a_nA + PX)q^{n+b} = V\left\{\left(\frac{q-1}{q}\right)Z + a_{n+b} - a_{n+b+c}\left(\frac{1}{q}\right)^c\right\} \quad 3).$$

In der Praxis wird aber wegen Verwaltungskosten und anderer Umstände entweder A oder P um etwas noch vermehrt angenommen. Die Gleichung 3) nun ist die Fundamentalformel aller bei L. vorkommenden speciellen Fälle und Berechnungen, für welche also sich dann leicht die besondern Formeln aus der allgemeinen 3) ableiten lassen; z. B. sei $b = 0$, $n + b + c =$ dem höchsten in der gewählten Mortalitätstafel vorkommenden Lebensalter h gleich, so erhält man

$$Z = a_n\left(\frac{1}{q}\right) + a_{n+1}\left(\frac{1}{q}\right)^2 + \ldots\ldots + a_{h+1}\left(\frac{1}{q}\right)^{h-n} \text{ und}$$

$$(a_nA + PX)q^n = V\left\{\left(\frac{q-1}{q}\right)Z + a_n\right\} \quad 4),$$

welche Gleichung für den gewöhnlichsten Fall gilt, d. h. da, wo keine Probejahre stattfinden und wo jede sich versichernde Person nicht nur sogleich, sondern auch während der ganzen Dauer ihres Lebens vollen Anspruch auf die Versicherung V verlangen kann. — Es kommen aber auch Versicherungen auf Zeit vor, wo der allgemeinste Fall der ist, daß eine njährige Person, die sich versichern will, sogleich das Antrittsgeld A zahlt und dann d Jahre hindurch am Ende jedes dieser d Jahre eine gewisse Prämie D entrichtet. Dafür erhält dieser Assecurat vom $(b+1)$sten Jahre an, von dem Eintritte an gerechnet, alsdann c Jahre hindurch jährlich die Actie R. Es wird der jetzige Werth der Einnahmen und Antrittsgelder, von a_n Mitgliedern in den ersten d Jahren entrichtet, sein: $a_n.A + P.X$ 5), wo

$$X = \frac{a_{n+1}}{q} + \frac{a_{n+2}}{q^2} + \ldots + \frac{a_{n+d}}{q^d}$$

ist. Es wird ferner der jetzige Werth der, von der Anstalt vom $(b+1)$sten bis zum $(b+c)$ten Jahre hindurch an die a_n Mitglieder zu entrichtenden, Zahlungen sein:

$$\frac{RY}{q^{n+b}} \quad 6),$$

$$\text{wo } Y = \frac{a_{n+b+1}}{q} + \frac{a_{n+b+2}}{q^2} + \ldots\ldots + \frac{a_{n+b+c}}{q^c} \text{ ist.}$$

Digitized by Google

Setzt man die Werthe von 5) und 6) einander gleich, so erhält man leicht die allgemeine Gleichung

$$(a_n A + PX)q^{n+b} = RY \quad 7)$$

für alle die Versicherungen auf Zeit betreffenden Fälle. Wenn z. B. verlangt wird, daß die Actie sich in eine Leibrente verwandele, so muß gesetzt werden:

$$Y = \frac{a_{n+b+1}}{q} + \frac{a_{n+b+2}}{q^2} + \ldots + \frac{a_b}{q^{b+n+b}},$$

und dann erhält man

$$(a_n A + PX)q^{n+b} = RY \quad 8),$$

also diejenige Gleichung, die unter andern auch bei Sterbe- und Wittwencassen angewandt werden kann. Die Mise der Wittwenpension, welche eine mit einem mjährigen Manne verheirathete njährige Frau erhalten soll, ist gleich der Mise für die Leibrente der njährigen Frau weniger der Mise der Verbindungsrente einer m und njährigen Person, d. h. also, wenn keine jährlichen Beiträge entrichtet werden, das Einkaufsgeld in die Wittwencasse oder der jetzige baare Werth aller künftig zu leistenden Zahlungen. — Es versteht sich übrigens von selbst, daß allen diesen Rechnungen, so wie den L., Wittwencassen, Rentenanstalten u. s. w. überhaupt, Geburts- und Sterblichkeitslisten zum Grunde liegen müssen, die sich auf eine möglichst große Anzahl von Jahren gründen, von welchen alle außerordentlichen Sterblichkeiten ausgeschlossen sind. — Mehr über L. sehe man unter andern auch z. B. in Jahn's Wahrscheinlichkeitsrechnung u. s. w. Leipz. 1839. S. 163—183. 18. 9.

Leckage, ist der Abgang (Verlust) bei flüssigen Waaren, besonders bei Wein, Oel u. s. w., indem es bei diesen Flüssigkeiten unvermeidlich ist, daß nicht etwas hindurch tröpfle oder ausrinne, vornämlich wenn die Fässer während der Versendung einem anhaltendem Rütteln ausgesetzt sind. Dieses Ausrinnen bewirkt also eine Verminderung der ursprünglichen Quantität oder des Gewichts, und wird daher die L., gleichwie das Gutgewicht und die Tara, bei solchen Waaren, wobei sie vorkommt, in Abzug gebracht, und zwar procentweise, indem 2½ bis 4% dafür gerechnet werden. Z. B. welches ist das Netto-Gewicht von 6 Pipen Oel, welche zusammen Brutto 5527 ℔ in Hamburg wogen, und dabei für L. 3%, für Gutgewicht 1% und für Tara 14% gerechnet werden?

Gewicht der Waare Brutto	5527	℔
ab 3% L.	166	„
	5361	℔
ab 1% Gutgewicht	54	„
	5307	℔
ab 14% Tara	743	„
bleiben Netto	4564	℔.

Da hier diese drei verschiedenen Abzüge alle procentweise gemacht werden (die Tara wird nämlich nicht immer nach Procenten bestimmt), so

iſt es übrigens gleichgiltig, welches man zuerſt in Abzug bringt, wie ſich aus folgender Berechnung ergiebt:

Die Waare wiegt Brutto 5527 ℔
ab 14 % Tara 774 „
4753 ℔
ab 1 % Gutgewicht 48 „
4705 ℔
ab 3 % L. 141 „
Netto 4564 ℔, wie oben.

Daſſelbe ergiebt ſich auch durch folgenden Satz, wiewohl bei Ausführung der Rechnung nicht ſo kurz:

x = 5527 ℔
100 = 86 „ wegen der Tara
100 = 99 „ wegen des Gutgewichts
100 = 97 „ wegen der L.
x = 4564,517166 ℔ Netto.

Die kleine Differenz von ½ ℔ circa gegen oben liegt nämlich in der Vernachläſſigung der frühern Brüche, und iſt hierbei für nichts zu achten. Dagegen aber wäre die Berechnung falſch, ſobald man Tara, Gutgewicht und L. in eins zöge, und ſomit 18 % auf's Ganze in Abzug brächte, nämlich:

Brutto 5527 ℔
ab 18 % 995 „ (genau 994,86 ℔)
Netto 4532 ℔,

was alſo 32 ℔ zum Nachtheile des Verkäufers gäbe. 18.

Lee, Abdrift (Naut.). Es ſei AB (Fig. 72.) ein Schiff auf dem Meere, wo kein Strom iſt und der Wind komme von der Steuerbordſeite in der Richtung WC, ſo müßte das Schiff, wenn es ein kugelförmiger Körper wäre und blos der Kraft des Windes auf die Segel folgte, nach der Richtung CT, aber wenn es eine verticale geometriſche Ebene wäre, welche blos Widerſtand von der Seite litte, nach der Richtung CA ſich bewegen. Die Richtung CL alſo, welche das Schiff ſeiner Bauart wegen nehmen muß, liegt zwiſchen beiden, und der Winkel LCB, welchen ſie mit dem Kiele CB macht, heißt Abdrift (Leeweg), und kann durch ſeinen Scheitelwinkel KCA, welchen das Kielwaſſer damit bildet, geſchätzt werden. Tiefgehende, ſchwerbeladene, ſchnellſegelnde Schiffe treiben weniger ab als andere Schiffe. Da nun in der Stellung der Segel und der Fläche, welche ſie dem Winde darbieten, der Hauptgrund liegt, weshalb ein Schiff in der Richtung des Kiels fortſchreitet, ſo ſind blos in Bezug darauf, abgeſehen von andern Umſtänden, die folgenden Regeln gegeben: Wenn ein Schiff bei dem Winde ſegelt, alle Segel ſtehen, mäßiger Wind und ebene See iſt, ſo wird keine Abdrift gerechnet. Wenn die Bramſegel eingenommen, ſo rechne man einen Strich, wenn zwei Marsſegelrefen eingebunden, einen halben Strich. Sobald alle Marsſegelrefen eingenommen werden, zwei Strich, wenn

die Marsſegel geborgen, 3½ Strich, wenn die Fock eingenommen, 4 Strich gerechnet u. ſ. w. Da dieſe Regeln aber nur ungefähre Reſultate der Erfahrung ſind, ſo ſollte der L. immer vermittels des Kielwaſſers gemeſſen in die Logtafel eingetragen werden. Es bedarf ſchließlich der Erwähnung, daß der L. auf Steuerbord-Halſen nach Backbord und auf Backbord-Halſen nach Steuerbord gerechnet werden muß.

Leerer Monat, nannte man in der alten Chronologie einen Mondmonat von 29 Tagen.

Leeſegel (Naut.), das unter dem Winde liegende Segel.

Leeſeite (Naut.), nennt der Schiffer diejenige Seite ſeines Schiffes, die unterhalb des Windſtriches liegt, der Luvſeite (ſ. d.) entgegengeſetzt. Leewärts heißt mithin alles, was unter dem Winde liegt.

Legger (Metrol.), ein niederländiſches Flüſſigkeitsmaß. In Amſterdam wird nämlich Arrac u. ſ. w. per L. verkauft, und hält derſelbe 14¾ bis 15 Anker des alten holländiſchen Maßes (1 Orhoft = 6 Anker). Nimmt man alſo circa 15 Anker als Maß des L. an, ſo iſt derſelbe = 582 franzöſiſche Litres. In Batavia wird der Arrac jedoch = 160 alten engliſchen Wein-Gallons gerechnet, was 605,5 franzöſiſche Litres giebt. Dann kommt der L. ebenfalls als Flüſſigkeitsmaß auch noch in der Capſtadt (Vorgebirge der guten Hoffnung) vor, und iſt ein Leaguer = 4 Ahms à 4 Anker, ſo wie auf der (oſtindiſchen) Inſel Ceylon (Hauptſtadt Columbo). Hier machen 5 Canades (oder 2 alte engliſche Gallons) eine Velte aus, und 75 Veltes ſind = 1 L. Arrac wird per 80 Veltes eingekauft, und nach dem L. von 75 Veltes verkauft. 18.

Legirung, iſt das Zuſammenſchmelzen von zwei oder mehrern Metallen, und findet bei den edeln Metallen ſtatt, um ihnen bei der Verarbeitung (gewöhnlich durch Kupferzuſatz) die erforderliche Härte zu geben, was namentlich bei den zu prägenden Gold- und Silbermünzen nöthig wird. Unter legirtem oder beſchicktem Metall iſt daher ſolches Gold oder Silber zu verſtehen, welches nicht aus reinem Golde oder Silber beſteht, ſondern Zuſatz von anderm Metall (Alliage) enthält. Für L. braucht man jedoch beim Golde, ſobald nur von dieſem die Rede iſt, den Ausdruck Karatirung (ſ. d.), und nennt ſolches Gold karatirtes, das Silber aber legirtes. In welchem Verhältniſſe übrigens die Miſchung geſchehen muß, um die verlangte Sorte hervorzubringen, iſt Gegenſtand der Alligations- oder Vermiſchungs-Rechnung (ſ. d.). 18.

Legirung des Metalls (Artill.), Stückmetall. 1.

Legoa, portugieſiſche und ſpaniſche Meile, ſ. Meile.

Lehen (Markſcheidek.), ein 7 Lachter langes, 3,5 Lachter ins Hangende und Liegende breite Maß der Bergleute.

Lehmannſches Syſtem der Bergzeichnung, ſ. Situationszeichnenlehre. 1.

Lehn (Markſcheidek.), ein ehemaliges bergmänniſches Maß von 7 Lachter Länge und 3¼ Lachter Breite.

Lehrbogen, ſ. v. a. Lehrgerüſt (ſ. d.).

Lehre, eine häufig vorkommende Benennung für Caliber, Maß, Schablone, Modell u. ſ. w.

Lehrgerüſt, Lehrbogen (Bauk.), eine erhaben geſtaltete Vorrichtung von Holz, welche, um irgend einen Bogen oder ein Gewölbe zu mauern, während dieſer Arbeit dieſer ſelbſt ſo lange zur Unterſtützung dient, bis der Schlußſtein durch die, von ihm bewerkſtelligte, gleichgewichtige gegenſeitige Spannung die Unterſtützung, d. i. das L. ſelbſt, überflüſſig macht, wo alsdann das L. weggenommen wird. Der Bau eines L. iſt bekannt; man unterſcheidet aber nach demſelben: 1) Geſtützte Gerüſtrippen, 2) Lehngerüſtrippen und 3) bewegliche Gerüſtrippen. Sie ſind ſämmtlich leicht zuſammengeſetzt, mit Ausnahme derjenigen L., welche zum Bau der Brückenbogen dienen ſollen, da die Brückenbogen wegen freien Durchganges der Schiffe durch die Brücke ſich nur auf die Widerlager zu ſtützen haben, und überdies in ihrer Verbindungsweiſe gewöhnlich ein ſogenanntes Sprengwerk bilden. Daß ein L. genau ſo geformt ſein muß wie der Bogen, dem es zur Unterſtützung dienen ſoll, verſteht ſich übrigens von ſelbſt.

Leib (Archit.), der Name eines jeden der drei Theile, aus denen irgend eine Säulenordnung beſteht. Unten iſt nämlich der L. des Säulenſtuhles, in der Mitte der L. der Säule ſelbſt oder des Pfeilers, und oben der L. des Gebälkes.

Leibrente, iſt eine aus Zinſen beſtehende Rente, welche man lebenslänglich für ein gewiſſes, an den Zahler der Rente als Eigenthum abgetretenes Capital ausgezahlt erhält, und geht alſo nur bis zum Tode des Rentenempfängers, indem dann das Capital dem Schuldner (Rentenzahler) verbleibt. — L. iſt alſo eine ſolche Lebensrente (ſ. d.), wo die Anzahl von n Jahren gleich iſt der Lebensdauer einer Perſon, d. h. wo die Rente ſo lange ausgezahlt wird, als der Empfänger lebt. Die L. wird eben ſo wie die Jahrrente meiſtentheils durch das Einlegen einer gewiſſen Capitalſumme erkauft, oder auch bei einem Verkaufe vom Verkäufer durch das Einſtehenlaſſen der Kaufgelder beim Abkäufer bedungen. Im letztern Falle beſteht die L. in einer beſtimmten, jährlich zu leiſtenden Abgabe auf Lebenszeit an den Käufer, ſo daß er, je kürzer wahrſcheinlich die Zeit iſt, welche der Käufer noch zu leben hat, eine deſto größere L. für ſein Capital wird bekommen können. Die Berechnung von L. iſt, theoretiſch betrachtet, die einer Zeitrente (ſ. d.), welche entweder m oder w Jahre dauert, je nach dem m oder w größer iſt, und wo nämlich m und w die mittlere und wahrſcheinlichſte Lebensdauer einer i jährigen Perſon bezeichnen. Allein im Praktiſchen verfährt man auf dieſe Weiſe nicht, indem jede Leibrentenanſtalt zur größtmöglichen Sicherheit ihres Beſtehens diejenige Sterblichkeitstabelle zur Benutzung zu wählen pflegt, welche hinreichend geprüft worden iſt. Eine L. iſt eine aufgeſchobene, ſobald mit dem Eintritt eines beſtimmten Alters zum erſten Male gezahlt wird, eine aufhörende hingegen, ſobald die Zahlung mit dem Eintritt eines

bestimmten Alters aufhört, wie dies z. B. mit den Renten für Waisen der Fall ist. Ruhet nach Vorausbestimmung oder nach dem Willen des Empfängers eine Leibrente während einer gewissen Anzahl von Jahren, so nennt man eine solche Rente eine aufgesparte L. Dann wird entweder die aufgesparte Summe auf einmal ausgezahlt, oder es werden, sobald die Rente durch Ruhe gewachsen genannt werden soll, die spätern Zahlungen vergrößert. Endlich ist jede einfache, ununterbrochen fortdauernde L. eine unveränderliche. Wir wollen nun annehmen, es kaufen sich a_n Personen, deren jede n Jahre alt ist, dadurch in die Casse einer Leibrentenanstalt ein, daß jede dieser Personen die Mise L_n zahlt, so wie auch, daß man diese Einnahme dem jetzigen Werthe aller von der Casse zu leistenden Zahlungen vollkommen gleichsetzt. Durch diese beiden Annahmen findet sich dann der jetzige Werth L_n der unveränderlichen Leibrente L_n einer njährigen Person durch die Gleichung

$$L_n = L_n \left(\frac{a_{n+1}}{q} + \frac{a_{n+2}}{q^2} + \ldots + \frac{a_h}{q^{h-n}} \right) : a_n \quad 1),$$

wo h das, in der zu gebrauchenden Sterblichkeitstabelle vorkommende, höchste noch zu erreichende Alter bezeichnet. Ist L_n der jetzige Werth der m Jahre aufgeschobenen Leibrente eines njährigen Menschen; so erhält man L_n, wenn man die m ersten Zahlungen gleich Null setzt, also analog der Gleichung

$$L_n = L_n \left(\frac{a_{n+m+1}}{q^{m+1}} + \frac{a_{n+m+2}}{q^{m+2}} + \ldots + \frac{a_h}{q^{h-1}} \right) : a_n \quad 2),$$

wo L_n die m Jahre aufgeschobene L. bezeichnet. Sobald alle Zahlungen von der $(m+1)$sten an aufhören, d. h. gleich Null werden; so ergiebt sich der jetzige Werth L_e einer nach m Jahren sich endigenden, d. h. aufhörenden L. L_e einer njährigen Person mittels der Formel

$$L_e = L_e \left(\frac{a_{n+1}}{q} + \frac{a_{n+2}}{q^2} + \ldots + \frac{a_{n+m}}{q} \right) : a_n \quad 3).$$

Hier ist noch zu erinnern, daß die Summe der Misen für eine m Jahre aufgeschobene und eine nach m Jahren aufhörende L. einer njährigen Person gleich ist der Mise der L. einer njährigen Person; also $L_n = L_n + L_e$ 4). Wird die L. einer njährigen Person m Jahre lang aufgespart; so ist die dadurch nach m Jahren zahlbar gewordene Summe S eben so groß als der Werth, den eine nach m Jahren aufhörende L. eines njährigen Menschen nach m Jahren hat; also: $S = L_e \times q^m$ 5), d. h. wenn man hier statt L_e seinen Werth aus 3) setzt;

$$S = \left(\frac{L_e}{a_n} a_{n+1} q^{m-1} + a_{n+2} q^{m-2} + \ldots + a_{n+m-1} q + a_{n+m} \right) \quad 6).$$

Es bezeichne jetzt L_n wie früher die ursprüngliche und L_r die durch Ruhe gewachsene L., L_n und L_n aber nach 1) und 2) die baaren Werthe der unveränderlichen L. L_n und L_n der m Jahre aufgeschobenen L. Es wird dann die Proportion statt haben: $L_n : L_n = L_r : L_n$, aus welcher man die durch Ruhe gewachsene L.

$$L_r = \frac{L_n \cdot L_n}{L_n} \quad 7)$$

findet. Subſtituirt man hier für L_n und L_s ihre reſpectiven Werthe aus 1) und 2), ſo erhält man, $L_s = L_n$ geſetzt, was offenbar verſtattet iſt:

$$L_r = L_n \left\{ \frac{a_{n+1}\left(\frac{1}{q}\right) + a_{n+2}\left(\frac{1}{q}\right)^2 + \ldots + a_h\left(\frac{1}{q}\right)^{h-n}}{a_{n+m+1}\left(\frac{1}{q}\right)^{m+1} + a_{n+m+2}\left(\frac{1}{q}\right)^{m+2} + \ldots + a_h\left(\frac{1}{q}\right)^{h-1}} \right\} \quad 8).$$

18. 9.

Leicht Geld. Man verſteht hierunter in Hamburg den Zahlwerth, wonach 1 Louisd'or à 5 Thlr. = 15 Mk., 1 Ducaten à 2¾ Thlr. = 8¼ Mk., ſo wie die häufig hier courſirenden mecklenburgiſchen hannoverſchen u. ſ. w. ⅔ Stücke für 2 Mk. das Stück gerechnet werden. Der Ausdruck auf dem Hamburger Geldcourszettel: Neue ⅔ für voll, beſagt nämlich, daß ein ſolches (nach dem 18 Guldenfuß ausgeprägtes) ⅔ Thalerſtück in leichtem Gelde für voll gilt, d. i. hierin zu 2 Mk. oder 32 ß. gerechnet wird, während das Stück in grob Courant nur 31 ß. (m. o. w., je nachdem nämlich der Cours gerade notirt iſt) gilt, und die Neuen ⅔ Stücke circa 27% ſchlechter ſind als Banco, oder ſo viel gegen Banco verlieren. — Eben ſo iſt an andern Orten, wo mehrere Zahlwerthe üblich ſind, die geringere Sorte damit gemeint, oder unter l. G. zu verſtehen. 18.

Leichtgewicht (Metrol.). Von dem beim Großhandel gebräuchlichen Gewichte (dem Schwergewichte) unterſcheidet man an manchen Orten ein für den Kleinhandel dienendes leichteres Gewicht, ſo daß alſo an dieſen Orten zwei verſchiedene Gewichte im Gebrauch ſind. Dieſes iſt z. B. der Fall in Würzburg (1 Centner = 106⅔ leichten ℔, oder 100 ſchweren ℔. Dieſes leichte oder currente Pfund iſt das alte Nürnberger Pfund, Silbergewicht zu 477,138 Grammen); in Stuttgart (1 Centner = 104 ℔, beim Schwergewicht aber wird derſelbe Centner in 100 ℔ getheilt, und dieſe Rechnung tritt ein, wenn der Gegenſtand den vierten Theil des Centners erreicht); ein altes Caſſeler, Cölniſches oder leichtes ℔ iſt = 467,812 Grammen; ein ſchwerer Centner aber iſt = 108 ſchweren ℔, und ein ſchweres Caſſeler ℔ = 484,24 Grammen. 1 neues kurheſſiſches ℔ iſt = 467,711013 Grammen = dem preußiſchen Pfund. Für die indirecten Steuern ein neuer Centner = 110 ℔. Ferner hat man in mehrern Staaten Italiens Schwergewicht und Leichtgewicht; ſ. Italieniſche Gewichte und Maße.

Leier (Aſtrogn.), ein nördliches Sternbild, einen fallenden Geier, der eine L. hält, vorſtellend. Es ſteht oſtwärts beim Herkules, ſüdlich unter dem Drachen, und weſtwärts beim Schwane. Es werden 21 Sterne in dieſem am weſtlichen Rande der Milchſtraße befindlichen Sternbilde verzeichnet.

Leihbanken, Leihhäuſer (franz. Lombards). Die L. ſind Anſtalten, um einerſeits vor Wucher zu wahren, und andererſeits zugleich Handel und Gewerbe zu fördern. Sie ſind entweder von der Staatsregierung begründet, oder von Privatgeſellſchaften unter dem Schutze und der Oberaufſicht jener. Es liegt dabei im Weſen einer

solchen Anstalt, um für die Dauer bestehen zu können, daß sie zu höhern Zinsen ausleiht, als sie selbst zahlt; und bringt man die größere Sicherheit, die pünktliche Zinszahlung und besonders das in Anschlag, daß die Rückforderung des Capitals zu jeder Zeit, nach vorheriger kurzer Aufkündigung, geschehen kann, so ist es hieraus leicht erklärlich, daß Capitalisten oder andere Personen geneigt sind, ihre Gelder bei einer solchen Bank, selbst gegen geringere Zinsen als die sonst üblichen, anzulegen. Um aber selbst wegen der von ihr zu machenden Darlehen gesichert zu sein, wird die Bank diese nicht anders geben als gegen Verpfändungen, welche entweder in Hypotheken (sofern nämlich nicht bereits eine anderweite Verpfändung hierbei Platz ergriffen hat) oder in Faustpfändern bestehen, oder auch gegen Bürgschaftsleistung, falls sie nämlich dem Bürgen volles Vertrauen glaubt schenken zu können. Doch sind jedenfalls die Hypotheken hierbei immer vorzuziehen, da selbst die Annahme von guten, gangbaren Waaren, wegen der Aufbewahrung, der Preisveränderung u. s. w. gewisse Schwierigkeiten mit sich führt. Gewöhnlich sind nun die Leihbanken nicht für sich bestehend, sondern eine gewisse Bankanstalt vereinigt sie mit in sich, indem sie eine Zettel-, Disconto- und Leihbank zugleich sein kann, wie z. B. die östreichische Nationalbank zu Wien. Dieselbe discontirt Wechsel, die in Wien zahlbar sind und wenigstens drei solide Giros haben, ferner verlooste Staatspapiere und noch nicht fällige Zinscoupons, so wie Münzamtscheine, sie giebt Darlehn und Vorschüsse auf Gold und Silber in Barren, Geschirren oder Münzen und auf inländische Staatspapiere, und nimmt als Depositen edle Metalle, in- und ausländische Fonds und andere Geld-Documente an, wofür die Vergütung in Uebernahms-, Aufbewahrungs- und Erfolglassungsgebühren besteht. Außer diesen Geschäften macht sie sich aber auch noch dem Staate in anderer Weise nützlich (s. hierüber Banken). Vor allen aber ist hier als Leihbank anzuführen: Die baiersche Hypotheken- und Wechselbank in München (mit Filial in Augsburg), welche im Jahre 1835 ins Leben trat und einen vielumfassenden Geschäftskreis hat. Das Capital der Gesellschaft (Bank) besteht in 10 Millionen Fl. im 24 Fl.-F. (in 20000 Actien à 500 Fl.) und kann auf das Doppelte erhöht werden. Von diesem Fond sind $\frac{3}{4}$ zu Hypothekar-Darlehn à 4 % bestimmt, und zwar im Annuitäten-System. Nur in Ermangelung einer den Statuten entsprechenden Zahl von Annuitäten-Gesuchen werden auch Hypotheken-Anleihen im Allgemeinen gegeben. Die übrigen $\frac{1}{4}$ des Bankcapitals werden zu Disconto-, Leih-, Depositen-, Giro- und Leibrenten-Geschäften verwendet. Der Umsatz in den eigentlichen Bankgeschäften war zwischen 40 und 50 Millionen Fl. Seit einigen Jahren ist eine Lebens-, Mobiliar- und Feuerversicherungs-Anstalt mit der Bank verbunden. Die königlich preußische Hauptbank in Berlin, gestiftet 1765 von der preußischen Regierung, ist eine Anstalt, deren Wirkungskreis sich auf Depositen-, Leih-, Giro- und Banquiergeschäfte erstreckt. Von den Hauptbestimmungen derselben, nach den Verordnungen vom 3. April 1815 und 3. November 1817, so wie der Bekanntmachung vom 10.

August 1823, heben wir hier nur Folgendes hervor: Die Bank nimmt Depositalgelder von 50 Thlr. an, und verzinst solche an Unmündige und Blödsinnige, wovon die Eltern nicht die Nutznießung ziehen, mit 3%; an Kirchen, Schulen, milde Stiftungen und Gelder, worüber ein Proceß obschwebt, mit $2\frac{1}{2}$%; alle übrigen nicht zu diesen beiden Kategorien gehörigen Geldsummen aber nur mit 2%. — Der Umsatz dieser Bank, welche drei Comtore und Filial- und Zweigbanken hat, soll an 400 Millionen und ihr Capital an 16 Millionen Thlr. betragen. — Andere Leihbanken müssen wir hier übergehen. — Was endlich die sogenannten Leihhäuser oder Leihcassen in den meisten größern Städten anlangt, deren Zweck es ist, die Geldbedürfenden vor Wucher zu schützen, indem sie gegen mäßige Zinsen Darlehn bis für die geringste Summe auf Faustpfänder machen, so sind sie ihrem Wesen nach zwar von den eigentlichen L. nicht verschieden, haben aber doch nicht die Bedeutung und den Umfang jener, so heilsame und nöthige Einrichtungen (Institute) sie auch an sich sind. 18.

Leinpfade (Wasserbauk.), s. Canalbau.

Leisten (Archit.), heißen im Allgemeinen alle Theile oder Glieder eines Gesimses und haben das Merkwürdige, daß außer den vorhandenen keine neuen construirt werden können. Nach Goldmann giebt es Kranzleisten (s. d.), Hohlleisten (nach einem Bogen ausgehöhlte Hohlkehlen), Rinnleisten (bei denen die Ausladung der Höhe gleich ist), Glockleisten (bei denen die Ausladung $= \frac{1}{3}$ der Höhe) und Kehlleisten. — Man vergl. auch den Art. Glieder.

Leitfeuer (Feuerwerkerei), ist ein Ludelfaden oder Stoppine, der in einem engen Papierröhrchen fortgeht und zur Entzündung weitgelegener Minen u. s. w. dient. Es ist meist ersetzt durch die Percussions- und die galvanische Sprengung; indessen bei Zerstörung von Brücken u. s. w. ist es das einzig anwendbare Mittel, da es wenig Material und dessen Anbringung noch weniger Zeit erfordert. 1.

Leitrinne, ist eine hölzerne, etwa 2 Zoll ins Quadrat haltende, Rinne, in die beim Minenzünden das Leitfeuer oder die Leinen und Drähte anderer Zündungen kommen. 1.

Lenkbarkeit der Kriegsfuhrwerke, ist eine ihrer wichtigsten Eigenschaften. Besonders bei den Feldartillerien ist sie wesentlich, und trägt zur Güte eines Systems hauptsächlich bei. Begrenzt wird sie durch den Wagenkasten, den Langbaum oder die Laffettenwände; wenn also das Vorderrad an einen dieser Gegenstände anstößt, so ist der Winkel, den dann der Vorderwagen zum Hinterwagen bildet, am kleinsten, und der Grad der Lenkbarkeit bestimmt. Dieser Winkel kann verringert — die L. also vergrößert — werden durch: 1) ein Höherstellen der Kante, an die das Rad anstößt, oder ein Näherrücken derselben an die Mittellinie des ganzen Fuhrwerks. Der Langbaum ist hierbei die äußerste Grenze, da ein Unterlaufen der Räder unter ihn bei Kriegsfuhrwerken durchaus unthunlich ist. 2) Kleine Vorderräder; diese aber erschweren wieder den Gang des Fuhrwerks, so daß man die Lenkbarkeit der Wagen u. s. w. ihrem leichtern Gange

meistentheils unterordnen muß. 3) Durch vergrößerte Gleisenbreite, weil dann das Rad weiter hinten anstößt. 4) Durch eine, der Mitte zwischen Vorder- und Hinterare möglichst nahe, Stellung des Protz- oder Schloßnagels. Indessen hat auch dies seine Grenzen, die von andern Rücksichten gezogen werden. 1.

Lenker (Eisenbahnbauk.), s. Ausweichstellen.

Lenker (Maschin.), s. Feldgestänge.

Lenkschienen (Eisenbahnbauk.), sind diejenigen um Bolzen drehbaren Schienen von nicht zu bedeutender Länge, durch welche der Uebergang eines Dampfwagenzuges von einer Bahn auf eine andere seitwärts abgehende Bahn bequem und sicher bewerkstelligt werden kann.

Lenzmonat, Lenzmond (Chronol.), ist eine von Kaiser Carl dem Großen gewählte deutsche Benennung für den lateinischen Namen Martius (März) des zwischen die Monate Februar und April fallenden Monats.

Lesath, λ Scorpionis (Astrogn.), ein Fixstern 3. 4. Größe, an der Schwanzspitze des Scorpions, in ungefähr 259° 18′ Rectascension und 37° 7′ südlicher Declination.

Letzter Octant (Astron.), wird der Mond zu derjenigen Zeit genannt, da er westlich von der Sonne um 45° von dieser absteht, also ungefähr 3½ Tage vor dem Neumonde und 3½ Tage nach dem letzten Viertel.

Letztes Viertel (Astron.), heißt der Mond zu der Zeit, da er westlich von der Sonne um 90° von dieser absteht, also ungefähr 7 Tage vor dem Neumonde und 7 Tage nach dem Vollmonde.

Leuchtkugeln, s. Ernst- und Lustfeuer. 1.

Leuchtthurm (Bauk. und Naut.), ist ein hoher Thurm an irgend einem für die Schifffahrt wichtigen Punkte, auf welchem Thurme eine Laterne (s. d.) mit Glasfenstern angebracht ist. In dieser Laterne werden des Nachts concentrisch zusammengestellte und durch Reflexion verstärkte Flammen unterhalten. Oft wird das Licht dieser Flammen von mehrern, mittels eines Uhrwerks sich um ihre Arme drehenden, Spiegeln so zurückgeworfen, daß in bestimmten kurzen Zeiträumen Lichtblicke allmälig nach allen Richtungen auf das Meer geworfen werden.

Leuconotus (Naut.), s. v. a. Südsüdost-Wind.

Levis, nannten die Sterndeuter irgend einen Planeten, der sich, in Bezug auf einen andern Planeten, schneller als dieser bewegt.

Libbra (Metrol.), ein neapolitanisches, römisches, toscanisches und Turiner Gewicht, s. Italienische Gewichte.

Libelle, Wasserwaage (Astron. und Nivell.), ist entweder eine Dosenlibelle (s. d.) oder eine röhrenförmige (oder cylinderförmige) L. Letztere ist unter allen Wasserwaagen die zweckmäßigste, und besteht aus einer Messingröhre, die an der einen Seite in dem Charniere sich auf und ab bewegen läßt, welche Bewegung, da sie sehr fein geschehen muß, am andern Ende der Röhre mittels der

Schraube, welche durch die an die Messingröhre angelöthete Platte hindurch geht, bewerkstelligt wird. Die Schraube ist, während der feste Träger von bestimmter Höhe, gleichsam der andere Träger von veränderlicher Höhe, durch welche Einrichtung die L. zu justiren möglich wird. In der messingenen Röhre befindet sich eine cylindrische Glasröhre, die oben da, wo bis auf eine gewisse Länge und Breite die Messinghülse durchbrochen ist, offen liegt, um die in der mit Spiritus angefüllten Glasröhre befindliche Luftblase wahrnehmen zu können. Damit nun aber diese Luftblase bei hergestellter Horizontalität besser in der Mitte bleibe, und bei einer geringen Neigung nur langsam sich von derselben entferne, ist es nöthig, daß die Glasröhre nicht einen geraden Cylinder abgebe, sondern daß ihre Axe ein desto größerer Kreishalbmesser sei, je empfindlicher die L. sein soll. Auch wird man wegen der Luftblase eine calibrirte, d. h. eine überall genau gleichweit ausgeschliffene Glasröhre zu nehmen haben. Mitten über der Oeffnung ist eine zwischen ihre Träger angebrachte Scale aufgesetzt, deren gleiche in beliebiger Anzahl aufgetragene Theilstriche von der Mitte aus zu beiden Seiten fort numerirt sind. Durch diese Scale wird die bequemere und genauere Beurtheilung, wie weit von der Mitte die Luftblase noch abstehe, möglich. Uebrigens ruht das Ganze auf einem Lineale, dessen untere Fläche völlig eben sein und mit der Hülse parallel laufen muß. Die Länge der Libelle selbst ist wegen verschiedener Zwecke verschieden, jedoch, wo große Genauigkeit verlangt wird, nicht unter 10 Zoll. — Vor der Anwendung einer solchen L. nun muß man sich erst überzeugt haben, ob der Nullpunkt der Scale, und mit ihm folglich die ganze Theilung, in Bezug auf die Luftblase am richtigen Orte sich befindet. Deshalb schraube man die Ebene, auf der die Grundfläche aufliegt, so lange auf oder ab, bis die Luftblase in die Mitte kommt, wende dann die L. um, so daß ihr früher rechts gewesenes Ende jetzt links kommt, und bemerke, ob die Blase abermals sich in die Mitte der Theilung einspielt. Geschieht dies wirklich, so ist das Niveau richtig, wo nicht, so muß man nicht nur die Neigung der Ebene, auf der das Niveau ruht, um die halbe gefundene Differenz der Theilstriche verändern, sondern auch zugleich mittels der Schraube die L. selbst nach Erforderniß etwas erhöhen oder erniedrigen, und das ganze Verfahren so lange wiederholen, bis die Luftblase sowohl in der ersten als zweiten Lage in der Mitte der Scale stehen bleibt. — Wenn man sich die L. von der Stellschraube, der Platte, dem Gewinde und von der Auflage befreit, hingegen an beiden Enden der messingenen Hülse zwei hakenförmige Ansätze angebracht denkt, so erhält man dann eine sogenannte Hängelibelle oder Hängeniveau, das an die horizontale Drehungsaxe eines Instruments oder an ein Fernrohr angehängt wird. Mit dieser Hängelibelle ist aber die Untersuchung etwas umständlicher, da beide Aufhängepunkte genau in einer horizontalen Linie liegen müssen, sobald die Luftblase in der Mitte der Scale steht. Man bringe nämlich, nachdem das Niveau an das Fernrohr angehängt worden, letzteres in die Lage, wo die Luftblase sich in der Mitte einspielt, hänge hierauf die L. in der entgegengesetzten Richtung auf, so wird, wenn das Fernrohr

unverrückt geblieben und die Luftblase abermals gehörig in der Mitte steht, die Theilung richtig angebracht sein. Würde dies jedoch nicht stattfinden, so drehe man jetzt das Fernrohr so lange, bis die Blase mitten unter den Nullpunkt kommt, und es wird dann die halbe Anzahl der, bei der Bewegung des Fernrohrs durchlaufenen, Grade die Größe des Fehlers angeben. Wenn keine bis auf Secunden gehende Theilung an dem Instrumente, an welchem das Fernrohr angebracht sich befindet, so braucht man letzteres nur nach einem, in verhältnißmäßiger Ferne liegenden, Objecte zu richten, die Höhe desselben bei jeder der beiden Lagen der Hängelibelle zu bemerken, und die Differenz dieser Höhen als das, bei bekannter Entfernung geltende, Maß des Winkels anzusehen. Uebrigens ist klar, daß die Haken der L. beim jedesmaligen Anhängen derselben immer genau an dieselbe Stelle kommen müssen, und daß die Prüfung auf's neue vorzunehmen ist, sobald sich die Temperatur, die auf die Größe der Luftblase Einfluß äußert, bedeutend geändert hat. Um endlich auch den Winkel zu bestimmen, welcher der Fortrückung der Luftblase um einen Theil der Scale entspricht, bringe man erstlich das Fernrohr genau in die horizontale Lage. Wenn nun die Luftblase richtig in der Mitte steht, so drehe man dann das Fernrohr so weit, bis die Luftblase um einen Theil der Scale fortgerückt ist, so giebt der Nonius an der Theilung die Anzahl Secunden, die der gesuchte Winkel enthält. Auf diese Weise findet man auch zugleich die Stärke der Empfindlichkeit der L., und wenn man das Verfahren bei einigen der nächstfolgenden Theilstriche der Scale wiederholt, so kann man, wenn der Nonius immer die nämliche Anzahl Secunden wieder zeigt, versichert sein, daß die Glasröhre der L. eine gleichförmige Krümmung hat, deren Halbmesser $= 206265 . t$ ist, wenn t die Anzahl Theile der Scale bedeutet, welche auf eine Bogensecunde kommen. — Gebräuchlicher als die Hängelibelle aber ist jetzt die Aufsatzlibelle, die auf die horizontale Drehungsaxe, z. B. eines Passageninstruments, aufgesetzt wird und zu diesem Behuf zwei spitzwinklig ausgeschnittene Füße hat, so daß jeder der beiden Zapfen der horizontalen Drehungsaxe nur in 2 Punkten von den Füßen dieser Aufsatzlibelle berührt wird. — In der Geodäsie endlich versteht man unter L. oder Niveau die zum Nivelliren bestimmte Wasserwaage (s. d.).

Libelle, dosenförmige (Geod.), s. v. a. Dosenniveau oder Dosenlibelle (s. d.).

Libonotus (Naut.), s. v. a. Südsüdwest = Wind.

Libra (Metrol.), s. Spanische Gewichte.

Librationen des Mondes (Astron.), sind gewisse scheinbare Schwankungen der Mondkugel, durch welche an dem einen Rande der uns sichtbaren Mondoberfläche zu manchen Zeiten gewisse neue Flecken zum Vorschein kommen, während wieder andere Flecken an dem entgegengesetzten Rande verschwinden. Diese Aenderungen können, aus dem Mittelpunkte der Erde gesehen, bis auf den 8. Theil des scheinbaren Durchmessers des Mondes gehen. Galilei hat mit dem damals nur erst entdeckten Fernrohre diese Veränderungen zuerst erkannt. Er

bemerkte nämlich, daß die Flecken des Mondes alle westlich zu gehen scheinen, so lange der Mond selbst von seiner Erdferne zur Erdnähe geht, und daß sie alle östlicher stehen, wenn der Mond von der Erdnähe zur Erdferne geht, wie man dies am deutlichsten an denjenigen Flecken sah, die in der Nähe des Mondäquators dem Rande dieses Satelliten sehr nahe stehen. Man nannte nun diese Verrückung, die in einer nahe mit der Ekliptik parallelen Richtung statt hat, die L. der Länge des Mondes. Eine ähnliche Erscheinung bemerkt man auch bei den Flecken am nördlichen und südlichen Rande, wo zuweilen neue Flecken erscheinen, oder früher gesehene wieder unsichtbar werden. Da diese Verrückung in einer auf die Ekliptik nahe senkrechten Richtung vor sich geht, so hat man sie die L. der Breite genannt. Am merkbarsten wird diese Schwankung bei den den beiden Polen des Mondäquators zunächst stehenden Flecken. Je größer die nördliche Breite des Mondes ist, desto mehr wird auch von dem nördlichen Rande desselben verschwinden und desto mehr von seinem südlichen Rande sichtbar werden, und umgekehrt, sobald die südliche Breite des Mondes wächst. Endlich wird auch, weil die Erde fast 50 Mal größer als der Mond ist, und ihm sehr nahe steht, die Ansicht des Mondes, je nach dem Standpunkte des Beobachters auf der Oberfläche der Erde verschieden sein. Diese Schwankung der Mondflecken heißt die L. der Parallare. Alle diese drei Veränderungen sind jedoch blos scheinbar und die Rotation des Mondes wird durch sie nicht afficirt. Wenn aber letzterer uns wirklich immer nur dieselbe Seite zeigt, so muß er auch mehrern L. unterworfen oder seine Rotation muß selbst veränderlich sein. Bekanntlich ist die mittlere Bewegung des Mondes seit den ersten Zeiten, von welchen uns noch Beobachtungen dieses Gestirns übrig sind, beständig im Zunehmen begriffen. Wenn daher die Rotation der Revolution, wie diese letzte zu irgend einer Zeit statt hatte, immer gleich bliebe, so müßten diese beiden Bewegungen, vor und nach dieser Epoche, stets mehr und mehr von einander abweichen und uns endlich auch die, von uns abgewendete, Seite des Mondes zu Gesichte bringen, was aber gegen die Erfahrung ist. Auch zeigt die mathematische Theorie der Mondbewegung, daß die Rotation dieses Satelliten ganz denselben säcularen Ungleichheiten wie die mittlere Bewegung unterworfen ist, obschon sie an den periodischen Ungleichheiten der letzten Bewegung keinen Theil nimmt, woraus folgt, daß in später Zukunft die fortschreitende und die rotirende Bewegung des Mondes in demselben Maße und in den nämlichen Perioden ab und zunehmen, und also die jetzt unsichtbare Hälfte der Mondoberfläche auch für immer verborgen bleiben wird. Es ist freilich sehr unwahrscheinlich, daß schon bei der Entstehung des Mondes seine Rotation der Revolution genau gleich gewesen sei, allein es mußte, sobald diese beiden Bewegungen nicht zu sehr von einander abwichen, das Mondsphäroid um jenen größern Durchmesser des Aequators in Oscillationen übergehn und um diesen Durchmesser so lange kleinere Schwingungen machen, bis endlich durch die stets fortwirkende Anziehung der Erde beide Bewegungen einander ganz gleich gemacht worden und das Pendel gleichsam um seine mittlere

Lage zur Ruhe gekommen war. Demnach mußte dieſer Satellit die Geſtalt eines abgeplatteten Ellipſoids erhalten, deſſen Parallelkreiſe alle ſeinem Aequator ähnliche Ellipſen ſein mußten. Nach den Beſtimmungen von Laplace hat man, wenn man die große Are des Aequators des Mondes gleich der Einheit annimmt, für die kleine Are des Aequators 0,99997 und für die Rotations- oder Polarare 0,99891. Die Größe dieſer wahren L. des Mondes wird übrigens von der Größe der Differenz abhängen, um welche bei der Entſtehung des Mondes die Rotation deſſelben von der Revolution verſchieden war, und außerdem von der Zeit, die ſeit jener Epoche verfloſſen iſt. Da die Beobachtungen die Exiſtenz dieſer L. bisher noch nicht nachgewieſen haben, ſo muß ſie ohne Zweifel ſehr gering ſein, aber immer iſt ihre Exiſtenz offenbar durch die Theorie vollkommen erwieſen.

Libs (Naut.), ſ. v. a. Weſtſüdweſt-Wind.

Licht (Opt.). Das L. iſt eine der vier ſogenannten Imponderabilien, durch deſſen Eindruck auf unſere Augennerven das Sichtbarwerden der Gegenſtände bewirkt wird. Dieſes Sichtbarwerden geſchieht auf zweierlei Arten; entweder ſind es ſelbſtleuchtende Körper, d. h. ſolche, die auf irgend eine Weiſe ſelbſtſtändig entwickeltes Licht in unſere Augen ſenden, oder es ſind Körper, die, von dieſen erſtern beſchienen, uns gleichſam erſt durch erborgtes L. ſichtbar werden. Die Geſetze, die das L. hierbei befolgt, ſo wie die Theorien, die zur Erklärung derſelben aufgeſtellt wurden, ſind ſo beſtimmter und eleganter Art, und laſſen ſich zum großen Theil mit rein mathematiſchen und dynamiſchen Betrachtungen auf ſo genügende Weiſe verbinden, daß die ganze Lehre vom L. in ihrem weiteſten Umfange, faſt in gleichem Grade als die Aſtronomie, einer mathematiſchen Behandlung nicht blos fähig iſt, ſondern auch ohne dieſe gar nicht beſtehen könnte. Es ſtehen ferner die Erſcheinungen des L. mit der Naturlehre in wiſſenſchaftlicher Hinſicht eben ſo mit deren Anwendungen auf die Technik in ſo engem Zuſammenhange, daß wir hier unmöglich die Sache ganz mit Stillſchweigen übergehen konnten. Der Raum geſtattet uns zwar nur eine ſehr kurze Ueberſicht dieſes vielumfaſſenden Theils der Phyſik, der gewiß auch als der angewandten Mathematik zugehörig betrachtet werden kann; indeſſen wird dieſes Wenige doch den Nutzen haben, auf die Wichtigkeit des Gegenſtandes für die Technik aufmerkſam zu machen und dadurch, ſo wie überhaupt ſeines großen Intereſſes wegen, die Leſer zu einem weitern Studium zu veranlaſſen. Zunächſt wollen wir den Urſprung der Lichterſcheinungen, d. h. die Quellen des L., durch die theils bleibend, theils vorübergehend L. erzeugt wird, namhaft machen. Als ſolche ſind vor allen die Himmelskörper, und namentlich die Sonne zu nennen, da die Planeten uns nur geborgtes L. zuſenden und das L. der Fixſterne hierbei von geringerm Intereſſe iſt; daß das Leuchten der Sonne nicht von einem Glühen ihrer Oberfläche herkommt, ſcheint ſo ziemlich gewiß. Denn wenn auch das nicht wohl als ein Beweis für dieſe Meinung gelten kann, daß, in Folge eines Glühens oder Verbrennens der Sonne, ſie ja auch dadurch zerſtört werden und ſo ihr ſcheinbarer Durchmeſſer immer mehr abnehmen

müſſe, weil wir erſt ſeit kaum einem Jahrhundert genaue Meſſungen des Sonnendurchmeſſers haben, und in ſo kurzer Zeit eine Abnahme nicht bemerkt werden könnte, auch ſelbſt wenn täglich eine Verminderung des Durchmeſſers von 10 Fuß ſtattfände; ſo deuten doch die Sonnenflecke vielmehr auf eine lichterzeugende Atmoſphäre hin, ſo daß alſo das Leuchten der Sonne mit dem glühender Gasarten Aehnlichkeit hätte, eine Meinung, die auch noch dadurch eine nicht unbedeutende Stütze erhält, daß ſich das Sonnenlicht und das glühender Gasarten nicht polariſirt zeigen, während faſt in der Regel glühende feſte Körper polariſirtes L. ausſenden. Indeſſen muß man offen geſtehen, daß auch hierdurch die Sache noch keineswegs genügend erklärt iſt, vielmehr noch des Räthſelhaften gar viel zurückbleibt. Daß die Fixſterne ſo wie unſere Sonne auch ſelbſtleuchtende Körper ſind, dürfte faſt keinem Zweifel unterliegen; gleichwohl deutet die verſchiedene Färbung des Fixſternlichtes auch auf eine verſchiedene Beſchaffenheit hin, über deren Urſprung wir nur Vermuthungen aufſtellen können. — Beim Glühen und Verbrennen und bei andern chemiſchen Einwirkungen und Verbindungen der Körper iſt gleichfalls Lichtentwickelung verbunden; das Glühen und Verbrennen der Körper ſind zwei ſehr analoge Zuſtände, und namentlich kann man das Glühen ſolcher Körper, die eine Zerſetzung, wenn auch nur zum Theil dadurch erleiden, in ein Verbrennen mit Flamme übergehen laſſen. Man hat bemerkt, daß beim Glühen zuerſt die weniger brechbaren Farben zum Vorſchein kommen. Die elektriſchen Erſcheinungen ſind in der Regel auch mit Lichterſcheinungen verbunden. Eine der merkwürdigſten Lichterſcheinungen bietet aber die Phosphoreſcenz dar; man verſteht hierunter in der Regel ein ſehr ſchwaches Leuchten der Körper bei nur geringer Wärme, und ohne daß dadurch die Beſchaffenheit derſelben merklich geändert werde; es unterſcheidet ſich daher vom Glühen durch geringeres L. und vom Verbrennen durch den Mangel chemiſcher Zerſetzungen. Es läßt ſich jedoch zwiſchen dieſen Zuſtänden und dem der Phosphoreſcenz keine ſcharfe und beſtimmte Grenze ziehen. In dieſen Zuſtand nun können die Körper theils durch Erwärmung, wie der Phosphor und der ſogenannte Leuchtſtein, theils durch Beſtrahlung oder Inſolation, wie der Diamant, der, wenn er den Sonnenſtrahlen ausgeſetzt war, eine Zeit lang leuchtet, theils durch Darüberleiten des elektriſchen Funkens gebracht werden; bei einigen Körpern aus dem Thier- und Pflanzenreiche entſteht von ſelbſt Phosphoreſcenz, z. B. bei den Johanniskäfern, bei dem feuchten faulen Holze; ferner bemerkt man dieſe Erſcheinung bei der Kryſtalliſation einiger Körper, bei plötzlich veränderter Dichtigkeit einiger Gasarten, endlich bei dem Zerbrechen und Zerſchlagen einiger Körper, wohin namentlich die bekannte Lichterſcheinung beim Zerſchlagen des Zuckers gehört. — Unendlich mannichfach ſind die ſich uns darbietenden Erſcheinungen des L., wenn es durch durchſichtige Körper hindurchgeht oder gegen undurchſichtige ſtößt; im erſten Falle wird es gebrochen, d. h. von ſeinem Wege abgelenkt (ſ. Brechung), im zweiten Falle reflectirt (ſ. Spiegel). Allein neben dieſen beiden gewöhnlichſten und auffälligſten Erſcheinungen bemerkt der aufmerkſame Beobachter noch eine Menge anderer; es ſind

dies die Erscheinungen der Farben, der Interferenzen, der Polarisation und der Beugung oder Difraction, die wir nun etwas genauer betrachten wollen. Geht ein Lichtstrahl durch einen durchsichtigen Körper, oder besser gesagt, tritt er aus einem Medium in ein anderes von verschiedener Beschaffenheit, so finden im Allgemeinen bei diesem Uebergange vier Erscheinungen statt: ein Theil des Lichtes wird nach allen Seiten hin von der Trennungsfläche zerstreut, wodurch uns diese sichtbar wird, ein anderer Theil wird reflectirt nach den bekannten Gesetzen, ein dritter Theil endlich geht in das andere Medium über und wird gebrochen, aber bei dieser Brechung tritt uns noch eine vierte Erscheinung entgegen, der vorher weiße Strahl wird nämlich in eine Menge, wie es scheint, stetig in einander übergehender Farbestrahlen zerlegt, so daß an den Grenzen roth und violett erscheint, ersteres am schwächsten, letzteres am stärksten gebrochen. Diese zerstreuende Kraft der Körper ist sehr verschieden; einige trennen die Farbestrahlen sehr bedeutend, andere nur gering. Im Allgemeinen ist die Zerstreuung um so größer, je größer die Brechung ist; es finden sich hiervon jedoch auch Ausnahmen, wie z. B. bei dem Diamant. Es scheint also, als wenn das weiße L. aus einer stetig in einander übergehenden Anzahl farbiger Lichtstrahlen zusammengesetzt ist. Man kann diese Farben am besten und deutlichsten beobachten, wenn man einen weißen Lichtstrahl durch ein gläsernes dreiseitiges Prisma gehen läßt; fängt man ihn alsdann auf einer weißen Tafel auf, so sieht man ein nach der Brechungsebene langgezogenes Farbenbild, das prismatische Spectrum genannt, in dem die Farben nach der gewöhnlichen Ordnung der Regenbogenfarben auf einander folgen. Es kann nun zunächst gefragt werden: gehen die Farben des prismatischen Spectrums wirklich continuirlich in einander über, so wie es in der That Newton glaubte, oder finden sich Unterbrechungen; das Letztere muß nach den neuern Untersuchungen von Wollaston und Fraunhofer bejaht werden. Fraunhofer betrachtete das Spectrum durch ein Fernrohr, und fand es von fast 500 dunkeln, auf der Brechungsebene senkrecht stehenden, Streifen sehr unregelmäßig unterbrochen. Die Anordnung und Anzahl derselben ist ungemein verschieden, je nachdem man Sonnenlicht, Sternlicht, elektrisches L., Kerzenlicht u. a. anwendet; sie bleibt aber für einerlei L. immer dieselbe, mögen wir dasselbe unmittelbar vom leuchtenden Körper oder durch Reflexion erhalten; nur das Verhältniß der Entfernungen ändert sich, wenn man verschieden brechende Medien nimmt. Unter diesen Streifen zeichnen sich sieben, wenn wir nämlich nur Sonnenlicht beobachten, durch besondere Deutlichkeit aus, und können immer leicht wiedergefunden werden. Nennen wir sie der Einfachheit wegen A, B, C, D, E, F, G, so liegt A im rothen Theile des Spectrums nahe am Ende, B weiter oben in derselben Farbe, C im orangen Theile fast in der Mitte, D im grünen und E im blauen Theile, beide gleich zu Anfange, F im dunkelblauen und G im violetten Theile. Diese Unterbrechungen des Spectrums deuten auf fehlende Farbestrahlen, und Fraunhofer hat für sie durch mikrometrische Messungen die Brechungsverhältnisse für verschiedene Sorten Glas aus seiner Fabrik bestimmt; wir setzen

dieſe Tabelle ihrer Wichtigkeit wegen für die achromatiſchen Fernröhre hierher:

Brechendes Mittel.	Specif. Gew.	A	B	C
Flintglas No. 13.	3,723	1,627749	1,629681	1,635036
Crownglas No. 9.	2,535	1,525832	1,526849	1,529587
Flintglas No. 3.	3,512	1,602042	1,603800	1,608494
Flintglas No. 30.	3,695	1,623570	1,625477	1,630585
Crownglas No. 13.	2,535	1,524312	1,525299	1,527982
Crownglas M.	2,756	1,554774	1,555933	1,559075
Flintglas No. 23.	3,724	1,626596	1,628469	1,633667

Brechendes Mittel.	D	E	F	G
Flintglas No. 13.	1,642024	1,648266	1,660285	1,671062
Crownglas No. 9.	1,533005	1,536052	1,541657	1,546566
Flintglas No. 3.	1,614532	1,620042	1,630772	1,640373
Flintglas No. 30.	1,637356	1,643466	1,655406	1,666072
Crownglas No. 13.	1,531372	1,534337	1,539908	1,544684
Crownglas M.	1,563150	1,566741	1,573535	1,579470
Flintglas No. 23.	1,640195	1,646756	1,658848	1,669686

Man begreift leicht, daß vorzüglich dieſe feinen und ſcharfen mikrometriſchen Meſſungen des prismatiſchen Spectrums Fraunhofer'n in den Stand ſetzten, ſo ausgezeichnete achromatiſche Fernröhre zu conſtruiren, und wir können angehenden Künſtlern nicht genug anrathen, vor allem hierauf zuerſt ihre Aufmerkſamkeit zu richten und ſich mit der Anordnung der Farben im Spectrum genau bekannt zu machen. Will man aber alle dieſe Erſcheinungen genau beobachten, ſo kann dies nur mittels ſo ausgezeichneter Prismen geſchehen, als wie ſie das Fraunhoferſche optiſche Inſtitut geliefert hat. Noch zwei andere Merkwürdigkeiten des Spectrums dürfen wir hier nicht unerwähnt laſſen; unterſucht man nämlich die Wärme bei den verſchiedenen Farbeſtrahlen, ſo findet man, daß ſie vom Violett bis Roth fortwährend zunimmt und jenſeits des Spectrums über das Roth hinaus, wo wir gar kein L. wahrnehmen, ihr Maximum erreicht. Das Andere, was wir noch erwähnen wollten, betrifft die chemiſchen Wirkungen des Spectrums; hier liegt das Maximum jenſeits der violetten Strahlen, und nimmt von da an nach dem Roth zu ab, ſo daß ſie im Roth ſelbſt kaum noch bemerkbar wird. Vertheilt man z. B. ſalzſaures Silber in die verſchiedenen Theile des Spectrums, ſo wird es am ſchnellſten jenſeits der violetten Strahlen geſchwärzt, in den rothen Strahlen faſt gar nicht. Wir werden weiter unten noch einmal auf dieſe beiden Eigenſchaften zurückkommen. — Die natürlichen Farben der Körper ſelbſt bieten uns aber einen großen Reichthum der Erſcheinungen dar. Die Farben der durchſichtigen Körper können wir uns ſo erklären, daß ſie von dem weißen L. nur gewiſſe Farbeſtrahlen

hindurchlaſſen, zufolge einer Eigenthümlichkeit ihrer Materie, und die übrigen farbigen Strahlen verſchlucken oder abſorbiren. Bei den undurchſichtigen Körpern, die uns nur allein durch reflectirtes L. ſichtbar werden, müſſen wir die Urſache der verſchiedenen Farben in der beſondern Beſchaffenheit ihrer Oberfläche ſuchen, und zwar um ſo mehr werden wir dazu berechtigt, als es Körper giebt, die uns je nach der Lage des Auges verſchiedene Farben zeigen, wie z. B. die Perlmutter, Pfauenfedern, Schmetterlingsflügel u. a.; polirte Metalle, vor Allem aber der Stahl, verändern durch Erwärmung ihre Farbe; letzterer wird erſt gelb und durchläuft bei zunehmender Wärme alle Farben des Spectrums bis zum Violett. Betrachtet man alle dieſe Erſcheinungen genauer, ſo zeigt es ſich, daß hier die Farben von dünnen auf der Oberfläche ſich bildenden Blättchen abhängen, und zwar nicht etwa von der beſondern Farbe dieſer Blättchen, ſondern von ihrer größern oder geringern Dicke. Dieſelbe Erſcheinung zeigt ſich bei einigen Mineralien, z. B. bei dem isländiſchen Spath, dem Glimmer und ſchwefelſauren Kalk. Und es läßt ſich überhaupt die Meinung conſequent durchführen, daß alle Farben der Körper von der Dicke dünner Blättchen abhängen. Man kann die Farben dünner Blättchen bei Seifenblaſen bemerken; bringt man eine ſolche unter eine Glasglocke, um ſie vor Luftzug zu ſchützen, ſo wird durch das allmälige Herabſinken der Theilchen die obere Hälfte immer dünner und dünner, und es treten nun Farbenerſcheinungen ein, die immer lebhafter werden und ſich um den oberſten dünnſten Punkt in Ringen anordnen. Dieſer Punkt, wenn er ſeine äußerſte Dünnheit erreicht hat, wird ſchwarz und verliert faſt ganz die Eigenſchaft, L. zurückzuwerfen; jedoch kann die Blaſe nicht lange in dieſem Zuſtande verharren und muß endlich zerplatzen. Um dieſe Erſcheinung beſſer beobachten und Meſſungen über die Dicke der Blättchen anſtellen zu können, und ſich zugleich davon recht deutlich zu überzeugen, daß ſie nicht von der Farbe der Blättchen abhängt, lege man ein converes Glas von großer Brennweite und guter Politur auf ein ebenes, gleichfalls gut polirtes Glas, oder auch auf ein concaves Glas, deſſen Krümmung etwas geringer iſt, als die des converen, ſo daß ſich beide Gläſer berühren und die um den Berührungspunkt liegenden Räume ſehr dünn ſind. Hier nun erſcheint der Berührungspunkt als ein ſchwarzer Fleck, und rings um ihn herum eine große Anzahl farbiger Ringe, die von einander getrennt liegen und deren jeder mehrere Farben enthält; je größer der Halbmeſſer der Ringe wird, um ſo gedrängter liegen ſie an einander, zuletzt kann man ſie gar nicht mehr wahrnehmen. Man führt in der Regel dieſe Erſcheinung unter dem Namen der Newtoniſchen Farbenringe an, da ſie Newton zuerſt bemerkte und Meſſungen darüber anſtellte. Er fand, und es kann das Jeder leicht ſelbſt beobachten, daß die Halbmeſſer der Ringe in dem Zeitpunkte, wo durch einen Druck der ſchwarze Fleck eben erſchien, ſich wie die Quadratwurzeln aus den geraden Zahlen 0, 2, 4, 6 ... verhalten; die Durchmeſſer der hellen Theile hingegen verhalten ſich wie die Quadratwurzeln aus den ungeraden Zahlen 1, 3, 5, 7 ... Hieraus ergiebt ſich leicht, daß die Zwiſchenräume zwiſchen beiden Oberflächen, alſo die Dicke der

Blättchen, ſich wie die natürlichen Zahlen 1, 2, 3, 4 ... ſelbſt verhalten. Weiß man den Halbmeſſer des Objectivglaſes, ſo kann man leicht die Dicke in einem gewiſſen Maße berechnen. Newton fand, daß z. B. das Weiß im erſten Farbenringe regelmäßig bei einer Dicke von $\frac{1}{178000}$ Zoll entſteht. Man kann ſich hiernach ungefähr einen Begriff machen von der ungeheuern Dünne der Blättchen bei der Perlmutter, der Schuppen auf Schmetterlingsflügeln u. a. Wir können jedoch bei dieſer intereſſanten Erſcheinung nicht länger verweilen, und wollen nun einiges über das ſagen, was die Beugung der Lichtſtrahlen uns darbietet; ſie iſt ebenfalls mit Farbenerſcheinungen verbunden. — Es wird wohl ſchon Jeder die verwaſchene Begrenzung des Schattens von einem, dem Sonnenlichte ausgeſetzten, Körper beobachtet haben; daß dieſe Erſcheinung daher kommt, weil die Sonne kein leuchtender Punkt, ſondern eine leuchtende Scheibe iſt, ſieht man wohl leicht ein, und man ſollte denken, daß, wenn das L. von einem leuchtenden Punkte ausgeht, eine ſcharfe Schattengrenze gebildet wird, die ſich nach der Anſicht, daß die Begrenzung des Schattens eine Kegelfläche bildet, deren Scheitelpunkt der leuchtende Punkt iſt, leicht conſtruiren laſſen wird. Allein dem iſt wenigſtens in Hinſicht auf dieſe Conſtruction nicht ſo; der Schatten findet ſich zwar ſcharf begrenzt, aber viel größer, als er nach jener Conſtruction ſein müßte, und was nun eine höchſt merkwürdige und unerwartete Erſcheinung iſt, rings um die Grenze des Schattens parallel mit ihr laufen farbige Ringe, ähnlich den Newton'ſchen Farbenringen. Man nennt dieſe Erſcheinung die Beugung, Inflexion oder Difraction des L.; wie ſie ſich erklären läßt, werden wir weiter unten bei den Theorien des L. ſehen, jetzt wollen wir die Erſcheinung ſelbſt noch etwas genauer beſchreiben. Um ſich zunächſt einen leuchtenden Punkt zu verſchaffen, laſſe man durch eine Oeffnung, in der eine Brennlinſe von ſehr kurzer Brennweite eingefaßt iſt, Sonnenlicht in ein dunkles Zimmer fallen; hierdurch entſteht im Brennpunkt der Linſe ein kleines Sonnenbild, was faſt als ein leuchtender Punkt betrachtet werden kann. Hält man nun einen Körper in den ſo entſtehenden Lichtkegel, und fängt ſeinen Schatten auf einer weißen Tafel oder auf einer mattgeſchliffenen Glastafel auf, ſo ſieht man die Erſcheinung in ausgezeichneter Pracht; noch ſchöner, und vorzüglich für Meſſungen geeigneter iſt es, wenn man den Schatten gar nicht auffängt, ſondern in ein Fernrohr fallen läßt. Wendet man weißes Sonnenlicht an, ſo ſieht man in der Regel den Schatten von drei Farbenrändern geſäumt; der erſte zeigt vom Schatten aus gerechnet die Farben ſchwarz, violett, dunkelblau, hellblau, grün, gelb und roth; der zweite blau, gelb und roth; der dritte blaßblau, blaßgelb und blaßroth. Da der Schatten größer iſt, als er nach der gewöhnlichen Anſicht eigentlich ſein ſollte, ſo kann ein bei dem Körper vorbeigehender Strahl in der Nähe deſſelben keine gerade Linie beſchreiben; unterſucht man dieſe Curve, ſo erkennt man ſie bald als Hyperbel, deren Converität vom Schatten abgewandt iſt; der Scheitelpunkt der Hyperbel liegt am Körper. Man ſieht alſo hieraus, daß die Lichtſtrahlen, ohne durch ein anderes Medium gegangen zu ſein, von ihrem Wege abgelenkt oder gleichſam gebeugt werden.

Es ist dieses Phänomen von dem der Brechung sehr verschieden; hier nehmen die gebrochenen Lichtstrahlen, wenigstens so weit wir sie verfolgen können, einen geradlinigen Weg und die Größe der Ablenkung hängt von den Medien ab, durch die der Lichtstrahl gegangen ist (s. Brechung); bei der Beugung aber findet beides nicht statt; einmal können wir die hyperbolische Krümmung der Lichtstrahlen deutlich beobachten, und sodann ist das Medium, was wir sowohl als schattenwerfenden Körper gebrauchen, als auch das umgebende, ganz gleichgiltig; wir werden weiter unten zeigen, daß hieraus ein bedeutender Einwurf gegen die Emissionstheorie hergenommen werden kann. Es ist leicht im voraus zu sehen, daß sich das Phänomen der Beugung auch dann zeigen wird, wenn wir einen von einem leuchtenden Punkte ausgehenden Lichtstrahl durch eine sehr feine Oeffnung gehen lassen. Hier zeigt sich ein heller Fleck, der die Gestalt der Oeffnung hat, mit farbigen Rändern umgeben, deren man unter günstigen Umständen sieben beobachten kann; ist die Oeffnung rund, so bieten sie fast dieselbe Erscheinung dar wie die Newton'schen Farbenringe. Am besten läßt sich das Phänomen beobachten, wenn man sich auch hier eines Fernrohrs bedient; daß zu solchen Versuchen achromatische Fernröhre der besten Art angewandt werden müssen, falls sie gelingen sollen, bedarf wohl kaum einer Erwähnung. Man kann diese letzten Versuche über die Beugung auf die mannichfaltigste Weise anordnen, indem man theils die Form der feinen Oeffnungen, durch die man das L. fallen läßt, verändert, theils Systeme solcher Oeffnungen anwendet. Es zeigen sich hier Farbenerscheinungen, die zu den prächtigsten gehören, welche man beobachten kann; sie übertreffen weit alle Erwartungen und Ausschmückungen, welche die lebhafteste Phantasie nur immer zu fingiren im Stande ist. Fraunhofer hat sehr sorgfältige messende Beobachtungen darüber angestellt, woraus man die wichtigsten Resultate gezogen hat. — Höchst merkwürdige Erscheinungen bietet ferner das polarisirte L. dar; wir wollen zunächst zu erklären versuchen, was man unter polarisirtem L. versteht. Läßt man einen Lichtstrahl, der unmittelbar von der Sonne oder von einem andern selbstleuchtenden Körper kommt, auf eine zurückwerfende Oberfläche fallen, so wird sich die Intensität des Strahls nicht ändern, wenn wir diese Oberfläche um eine Are drehen, die parallel mit dem Strahl ist; er wird hierdurch nur nach andern und andern Seiten hin reflectirt werden. Ganz anders verhält sich dies mit einem Strahle, der schon einmal reflectirt, gebrochen oder überhaupt schon längere Zeit hindurch einer materiellen Einwirkung unterworfen worden ist. Läßt man einen solchen Strahl auf eine spiegelnde Fläche fallen, und dreht nun dieselbe um eine Are parallel dem auffallenden Strahle, so wird der nunmehr reflectirte Strahl während der Drehung zwar nicht aus der Einfallsebene heraus gehen, oder in ihr den Reflexionswinkel ändern, wohl aber seine Intensität, so daß er bei jeder Drehung des Spiegels um 90° alle Grade der Helligkeit bis zum gänzlichen Verschwinden durchläuft, und eben so wieder zunimmt, wenn man noch weiter dreht. Denkt man sich also den Spiegel gerade in der Lage, wo der Strahl seine größte Helligkeit hat, so wird er bei einer Drehung von 90°, nachdem

er allmälig an Helligkeit abgenommen hat, in dem Minimum seiner Helligkeit sich befinden; dreht man hierauf noch weiter, so wird die Helligkeit wieder zunehmen, bis sie bei einer abermaligen Drehung von 90° wieder ihr Maximum erreicht hat u. s. w. Es scheint also, als wenn ein solcher, schon einer Brechung oder Reflexion unterworfen gewesener, Strahl dadurch eine rechte und linke, eine vordere und hintere Seite erlangt hätte. Ein Strahl nun, der diese Eigenschaften zeigt, heißt ein polarisirter Strahl. Fällt also ein polarisirter Strahl auf eine Spiegelfläche, so ist je nach der Lage des Spiegels gegen den Strahl der zurückgeworfene bald von größerer, bald von geringerer Intensität; in zwei um 180° verschiedenen Lagen wird sie ihr Maximum erlangt haben. Die Ebene, die man in diesem Falle durch den polarisirten und den zurückgeworfenen Strahl legt, heißt die Polarisationsebene; der Winkel ferner, unter welchem ein gewöhnlicher Strahl auf die Spiegelfläche fallen muß, damit derselbe möglichst vollkommen polarisirt wird, heißt der Polarisationswinkel; er hängt von dem Brechungsverhältniß des Körpers ab, den man anwendet, und zwar ist die Tangente des Polarisationswinkels gleich dem Brechungsexponenten. Im Allgemeinen wird jeder von irgend einem Körper zurückgeworfene Strahl polarisirt; indessen eignen sich Metalle und solche Körper, die eine große Brechungskraft besitzen, nicht so vollkommen dazu. Wir erwähnten aber schon oben, daß auch durch Brechung ein Strahl polarisirt werde; da nun, wenn ein Strahl aus einem Medium in das andere übergeht, ein Theil gebrochen, ein Theil reflectirt wird, so kann man fragen, ob eine Beziehung der beiden polarisirten Strahlen, des gebrochenen und reflectirten, statt hat. In der That hat dies Arago nachgewiesen, indem er durch Experimente zeigte, daß beide Strahlen immer gleiche Intensität und in senkrecht auf einander stehenden Ebenen polarisirt sind. Auch die doppelt brechenden Medien polarisiren beide Strahlen in senkrecht auf einander stehenden Ebenen, und jeder dieser beiden Strahlen kann unter geeigneten Umständen durch einen nochmaligen Durchgang durch ein doppeltbrechendes Medium wieder in zwei Strahlen zerlegt werden. Da die Farbestrahlen ungleiches Brechungsverhältniß haben, so wird auch ihr Polarisationswinkel für ein und dasselbe Mittel verschieden sein, und daher kommt es zunächst, daß man einen weißen Lichtstrahl nie vollkommen polarisiren kann, und daß man auch durch Polarisation Farbenerscheinungen erhalten wird. Wir wollen jedoch, um diesen Gegenstand nicht zu weit zu verfolgen, hier abbrechen, und nur noch kurz die Mittel angeben, durch die man einen Strahl polarisiren und einen polarisirten Strahl als solchen erkennen kann. Die Polarisation wird hervorgebracht, 1) indem der Strahl unter einem gewissen Winkel, dem Polarisationswinkel, von durchsichtigen Mitteln zurückgeworfen wird; 2) indem derselbe durch ein regelmäßig krystallisirtes Mittel hindurchgeht, das die Eigenschaft der doppelten Brechung besitzt; 3) indem derselbe durch eine hinreichende Menge nicht krystallisirter durchsichtiger Platten unter dem gehörigen Winkel hindurchgeht; 4) indem er durch vielerlei andere Körper, z. B. Achat, Perlmutter u. a. geht, die einen schichtenartigen Bau haben. Die Kennzeichen eines polarisirten Strah-

Digitized by Google

les sind hingegen: 1) die Unfähigkeit, in gewissen Lagen der Einfallsebene und gewisser Größe des Einfallswinkels von einem durchsichtigen polirten Mittel zurückgeworfen zu werden; 2) kann er von doppelt brechenden Körpern in der Lage, in welcher ein gewöhnlicher Strahl sich in zwei Strahlen theilt, nicht mehr zerlegt werden; 3) spaltet man einen Turmalinkrystall längs der Axe in Platten von ungefähr $\frac{1}{20}$ Zoll Dicke, so wird es, wenn ein polarisirter Strahl senkrecht auf eine solche Platte fällt, immer eine Lage geben, bei der er nicht hindurchgeht. — Noch einer Erscheinung endlich gedachten wir gleich anfangs; es ist die der Interferenzen des Lichtes. Wir werden jetzt nur wenig darüber sagen, da wir nachher noch einmal darauf zurückkommen und alsdann zeigen werden, daß die Erscheinungen der Newton'schen Farbenringe und der Beugung des Lichtes sich darauf zurückführen lassen. Im Allgemeinen versteht man unter der Interferenz der Lichtstrahlen folgendes Phänomen: zwei Lichtstrahlen, die von derselben Quelle ausgehen, nahe dieselbe Richtung haben und in einem und demselben Punkte, z. B. auf einer weißen Tafel, zusammen treffen, können unter gewissen Umständen eine Beleuchtung hervorbringen, deren Intensität entweder der Summe der Intensitäten der einzelnen Lichtstrahlen, oder der Differenz derselben oder auch einer zwischen diesen beiden Extremen liegenden Intensität gleich ist. Haben also diese beiden Lichtstrahlen gleiche Intensität, so kann unter Umständen die Beleuchtung eines Punktes doppelt so stark werden, als sie jeder einzelne Lichtstrahl für sich hervorgebracht haben würde; es kann aber auch durch ihre gemeinschaftliche Wirkung völlige Dunkelheit entstehen. Das klingt nun allerdings etwas parador, allein die Sache läßt sich durch Experimente unzweifelhaft nachweisen; Fresnel giebt dafür folgenden Hauptversuch an. Man bringe zwei ebene Metallspiegel unter einem Winkel, der sehr wenig von 180° verschieden ist, an einander, so daß die Strahlen, welche von den an einander liegenden Rändern reflectirt werden, in einander laufen; man sollte nun meinen, daß innerhalb dieses Raumes die Beleuchtung am stärksten sein sollte. Dies wird jedoch nicht stattfinden, sondern es werden hier helle und dunkele Streifen mit einander abwechseln; und daß dieses Phänomen von dem Zusammentritt zweier Lichtstrahlen herkommt, zeigt sich sogleich, wenn man einen der Spiegel verdeckt, wo die ganze Erscheinung verschwindet, und eine gleichmäßige Beleuchtung desselben Raumes eintritt. Es erfordert jedoch dieses Experiment eine sehr große Genauigkeit. — Außer diesen hauptsächlichsten Erscheinungen des Lichtes, die wir hier anführten, und die sich ziemlich befriedigend auf dynamische Gesetze zurückführen lassen, giebt es noch eine ziemlich große Anzahl gleich interessanter chemischer Einwirkungen des L., d. h. solche, wo das L. eine Veränderung der Materien selbst hervorbringt, durch die es gegangen ist, oder die es beschienen hat. Wir übergehen jedoch diese unserm Zwecke etwas fernliegende Classe von Erscheinungen um so eher, als bis jetzt jeder Versuch, sie auf genügende Weise zu erklären, gescheitert ist. Ein Beispiel davon haben wir schon oben bei dem prismatischen Spectrum erwähnt. Es bleibt uns nun noch übrig, von den Theorien des L., die man zur Erklärung

aller dieſer Erſcheinungen aufgeſtellt hat, eine kurze Ueberſicht zu geben. Berückſichtigen wir hier nur die, welche einer mathematiſchen Behandlung fähig ſind, ſo haben wir zwei namhaft zu machen, die faſt zu gleicher Zeit von zwei gleich großen Naturforſchern aufgeſtellt wurden. Die erſte wurde von Newton nicht allein begründet, ſondern erhielt auch von ihm ſelbſt ſchon einen hohen Grad der Ausbildung; ſie kommt unter den Namen der Newton'ſchen, Emiſſions-, Emanations- oder Corpuscular-Hypotheſe vor, und nimmt einen Lichtſtoff aus unendlich feinen Theilchen beſtehend an, auf den die Attraction der Materie Einfluß hat. Die andere Hypotheſe wurde von Huygens begründet, erhielt aber erſt in dem jetzigen Jahrhundert eine bewundernswürdige Ausbildung und Verfeinerung, die ihr unzweifelhaft ein Uebergewicht über jene verſchafft hat; ſie führt ebenfalls den Namen ihres Begründers, kommt aber gewöhnlicher unter dem Namen Vibrations-, Oſcillations-, oder Undulations-Hypotheſe vor, weil ſie das L. analog dem Schalle durch Vibrationen eines unendlich feinen Stoffes des Aethers ſich entſtehen denkt. Wir wollen nun die hauptſächlichſten Momente beider Hypotheſen hier ſo kurz als möglich entwickeln. — Die Emanationshypotheſe ſtellt nun folgende Forderungen: 1) das L. beſteht aus materiellen Theilchen, welche die Trägheit der Materie beſitzen, mit abſtoßenden und anziehenden Kräften begabt ſind und von allen leuchtenden Körpern mit einer Geſchwindigkeit von 42400 Meilen in einer Secunde auf eine nicht weiter zu erklärende Weiſe ausgeſendet werden. 2) Dieſe Lichttheilchen ſind in Rückſicht auf Intenſität der anziehenden und abſtoßenden Kräfte, die in ihnen ſind, ſo wie in Rückſicht auf Verwandtſchaft zu andern Körpern und auf ihre Maſſe weſentlich von einander verſchieden. 3) Indem dieſe Theilchen die Netzhaut des Auges treffen, bringen ſie die Empfindung des Sehens hervor, und zwar die Theilchen von der größten Maſſe das rothe L., von der kleinſten Maſſe das violette L. 4) Die Molecülen der materiellen Körper, ſo wie die Lichttheilchen üben eine Anziehung und Abſtoßung auf einander aus, die eine Function des gegenſeitigen Abſtandes iſt. Dieſer Function müſſen wir aber eine ſolche Eigenſchaft beilegen, daß ſie bei einer gewiſſen Grenze ihr Zeichen wechſelt, und zwar nur bei dieſer Grenze, dergeſtalt, daß innerhalb derſelben nach dem Körpertheilchen zu allein eine anziehende, jenſeits derſelben eine abſtoßende Kraft wirkt; es verſchwindet ferner dieſe Function in jeder meßbaren Entfernung von den Körpertheilchen. 5) Die Bahn der Lichttheilchen, ſo wie ihre Geſchwindigkeit, läßt ſich demnach nach dynamiſchen Geſetzen beſtimmen. 6) Die Entfernung der einzelnen Körpertheilchen iſt in Vergleich mit der Ausdehnung ihrer Wirkungsſphäre auf die Lichttheilchen ſehr gering. 7) Die Kräfte, welche die Zurückwerfung oder Brechung des L. bewirken, ſind in allen meßbaren und merklichen Entfernungen vom Körpertheilchen gleich Null. 8) Jedes Lichttheilchen gelangt während ſeines ganzen Weges in abwechſelnd periodiſch wiederkehrenden Zuſtänden durch den Raum, welche Newton Anwandlungen des leichtern Zurückwerfens und des leichtern Durchganges nannte, vermöge welcher ſie in dem einen Zuſtande leichter den abſto-

ßenden, im andern leichter den anziehenden Kräften Folge leisten. — Unter Zugeständniß dieser Postulate lassen sich nun allerdings die optischen Erscheinungen des L. fast alle erklären. Was zunächst die beiden hauptsachlichsten derselben, die Brechung und Reflexion anlangt, so haben wir schon im Art. Brechung gezeigt, wie man die erstere Erscheinung auf genügende Weise herleiten kann; hinsichtlich der Reflexion wurde dort der Fall gleich mit erörtert, wenn der Strahl aus einem dichtern Mittel in ein dünneres nicht übergehen kann und zurückgeworfen wird. Zur Erklärung der Reflexion von einer Spiegelfläche, wo der Strahl nicht eindringen kann, bedarf es aber noch der Annahme, daß sich die Wirkungssphäre der Kräfte über die Unebenheiten der Fläche hinaus erstreckt, so daß die Lichttheilchen auf keine Weise mit der Fläche in Berührung kommen; man kann unter dieser Annahme leicht durch ähnliche Rechnungen wie im Art. Brechung zeigen, daß dann eine vollständige Reflexion stattfinden muß. Diese Ansicht scheint eine Stütze dadurch zu erhalten, daß man mit einer mattgeschliffenen Oberfläche nur dann ein ziemlich gutes Bild durch Reflexion erhält, wenn die Lichtstrahlen unter sehr schiefem Winkel auffallen; denn alsdann können sie weniger tief in die Wirkungssphäre der Oberfläche eindringen, und werden folglich zurückgeworfen, ehe sie noch die Oberfläche erreichen. Die Phänomene der Brechung und Reflexion kommen aber nie oder wenigstens selten nur getrennt in der Natur vor, und wo bei Spiegelflächen ein Eindringen des Strahles und also auch eine Brechung nicht statt haben kann, tritt statt ihrer eine größere Absorption der Lichtstrahlen ein. Geht ein Lichtstrahl aus einem Medium in ein anderes, so wird er an der Trennungsfläche theils zurückgeworfen, theils nach allen Seiten hin zerstreut; um das nach seiner Theorie zu erklären, nahm Newton zu der sehr geheimnißvollen und wunderbaren Hypothese der Anwandlungen seine Zuflucht, die überhaupt öfter bei der Emissionstheorie in Anspruch genommen werden muß. Newton nahm nämlich an, daß die von den leuchtenden Körpern ausgesandten Lichttheilchen zwar ihrer Natur nach gleich, daß sie aber, sei es nun zufolge einer ihnen eigenthümlichen Rotation oder einer gewissen ellipsoidischen Gestalt, nicht in allen Punkten ihres Weges im gleichen Grade der Durchlassung oder Zurückwerfung fähig seien, so daß nach gewissen gleich langen Perioden ein und dasselbe Theilchen abwechselnd bald für den leichtern Durchgang, bald für die leichtere Zurückwerfung geeignet sei; ist diese Periode = a, so wird das Lichttheilchen bei 0, 2a, 4a, 6a, ... in den Anwandlungen des leichtern Durchganges sein, wenn es bei a, 3a, 5a, 7a, ... in den Anwandlungen des leichtern Zurückwerfens war. Hierdurch erklärt sich nun allerdings das Phänomen der theilweisen Brechung und Reflexion sehr genügend; die bei einer brechenden Oberfläche ankommenden Lichttheilchen sind nicht alle in gleichen Phasen ihrer Anwandlungen; die, deren Phase 0, 2a, 4a, ... ist, werden durchgelassen und gebrochen, die hingegen, welche in der Phase der Anwandlung a, 3a, 5a ... sich befinden, werden reflectirt; noch andere sind weder in der einen noch in der andern Phase; diese werden theils zerstreut nach allen Seiten hin, theils absorbirt. Gleich einfach erklärt sich mit Zuziehung dieser

Theorie der Anwandlungen die Polarisation des Lichtes, oder sie ist vielmehr eine nothwendige Folge derselben. Denn da der gebrochene und reflectirte Strahl wenigstens zum größten Theil nur aus Lichttheilchen bestehen, die sämmtlich in einer bestimmten Phase der Anwandlung sich befinden, da also dadurch der Strahl gleichsam bestimmte Seiten erlangt hat, so wird er in gewissen Fällen nicht reflectirt und durchgelassen werden können. Man denke sich z. B. die Lichttheilchen von ellipsoidischer Form, so nehmen durch Reflexion oder Brechung die Hauptaxen derselben sämmtlich eine gewisse Richtung an, d. h. der Strahl wird polarisirt, woher auch der Name Polarisation gekommen ist; haben aber die Lichttheilchen insgesammt eine gewisse Lage, so kann der Fall recht wohl eintreten, daß sie von Neuem unter gewissen Umständen nicht wieder reflectirt oder gebrochen werden. Erweitern wir die Theorie der Anwandlungen dahin, daß die Phasen der Anwandlungen für die verschiedenen Farbestrahlen auch von verschiedener Länge sind, und zwar für die äußersten violetten Strahlen nur $\frac{3}{4}$ der Länge für die rothen betragen, so lassen sich die Newton'schen Farbenringe nicht minder evident erklären; und in der That, wenn wir einmal die Hypothese der Anwandlungen, die sonst allerdings durch nichts begründet ist, zugestehen, so werden wir durch mehr als eine Erscheinung dazu genöthigt, den Lichttheilchen, welche den verschiedenen Farbestrahlen angehören, auch verschiedene Länge der Periode, innerhalb welcher die Anwandlungen wiederkehren, beizulegen. Geht nun ein weißer von der Sonne kommender Lichtstrahl durch ein dünnes Blättchen, dessen Dicke $= a$ und sei a die Länge der Anwandlungen, z. B. für die blauen Strahlen, so werden an seiner ersten Fläche nur die Strahlen eindringen, oder wenigstens zum Theil, die sich in der Phase der leichtesten Durchlassung befinden. Bei der zweiten Fläche des Blättchens werden gleichfalls nur die austreten, welche sich in derselben Phase befinden; die aber vorher in der Phase der leichtesten Durchlassung waren, werden bei der hintern Fläche in der Phase der leichtesten Reflexibilität sich befinden, und namentlich wird das ganz genau für die blauen Strahlen stattfinden, weil die Dicke des Blättchens $= a$ ist. Demnach werden die blauen Strahlen reflectirt werden und das Blättchen wird uns, wenigstens von einer gewissen Seite aus gesehen, blau erscheinen. Aehnlich verhält es sich nun bei den Newton'schen Farbenringen; wir müssen jedoch die Erklärung, die nicht schwer ist, wegen Mangel an Raum dem Leser selbst überlassen. Die Gesetze der Kräfte, vermöge welcher die Körper das L. brechen und reflectiren, oder die Gestalt der Function $f(y)$ (s. Brechung), sind uns zwar nicht speciell bekannt, wir wissen blos oder postuliren vielmehr, daß $f(y)$ sehr schnell abnehmen muß, wenn y nur einigermaßen meßbar wird; ihre Intensität muß aber ungleich größer sein als die der Schwerkraft. Man findet durch eine leichte Rechnung, daß diese Kraft ungefähr sextillionmal wirksamer sein wird, als die Schwerkraft; in der That eine Größe, welche die kühnste Phantasie kaum zu erreichen vermag. Wir werden aber nachher sehen, daß bei der Undulationstheorie nicht minder große Zahlen vorkommen. Man könnte fragen, wie bei der ungeheuern Schnelligkeit, mit der

ſich die Lichttheilchen durch den Raum bewegen, ihnen doch gleichwohl ein ſo ungehinderter Durchgang durch alle durchſichtigen Materien geſtattet iſt. Es läßt ſich allerdings hierauf nicht genügend antworten, und man hat es als einen Einwurf gegen die Emiſſionshypotheſe angeſehen; indeſſen können ſich die Anhänger derſelben damit beruhigen, daß bei der Undulationshypotheſe eine gleichſchwierige Frage hinſichtlich des Durchdringens der Materie aufgeworfen werden kann. Ein anderer Einwurf, den man der Emanationstheorie gleichfalls von dieſer Seite machen könnte, daß ſich nämlich die Lichttheilchen bei ihrer gewiß ſehr oft vorkommenden Durchkreuzung doch einander begegnen und ſtören müßten, kann als ziemlich nichtig betrachtet werden; denn da die Lichttheilchen mit einer Geſchwindigkeit von 40000 Meilen in 1 Secunde ſich durch den Raum bewegen, ſo können ſie 1000 ja 4000 Meilen von einander entfernt ſein, und doch noch einen ununterbrochenen Lichteindruck in unſerm Auge hervorbringen, da jeder Lichteindruck auf längere Zeit im Auge bleibt; eine ſchnell geſchwungene glühende Kohle beſchreibt für unſer Auge eine ununterbrochene brennende Linie. Von der andern Seite hat man aber in der That bei dem Focus einer Brennlinſe, wo ein ſolches Stören der Lichtſtrahlen recht wohl möglich wäre, eine Erſcheinung bemerkt, die darauf hinzudeuten ſcheint. Es zeigte ſich nämlich, daß in gleichen Entfernungen vom Focus die Intenſität des Lichtkegels verſchieden war, während ſie doch eigentlich gleich ſein ſollte, und zwar war ſie nach dem Vereinigungspunkte geringer als vorher. — Für die Erſcheinung der Interferenzen und alles, was damit zuſammenhängt, giebt die Emanationstheorie ſo gut als keine Erklärung und es werden auch die eifrigſten Vertheidiger derſelben in dieſem Punkte ihre Unzulänglichkeit geſtehen müſſen. Auch die Beugung der Lichtſtrahlen läßt ſich nicht wohl damit vereinbaren, auch wenn wir nur das betrachten, was dabei von der Interferenz unabhängig iſt. Denn obwohl die Erſcheinung an ſich recht ſchön mit der Emiſſionstheorie auf den erſten Blick im Einklang zu ſtehen ſcheint, weil man das Phänomen der Einwirkung abſtoßender und anziehender Kräfte zuſchreiben kann, ſo bleibt doch ein nicht aufzuhebendes Paradoxon dabei zurück, daß nämlich die Materie des Körpers hierbei ganz außer Spiel kommt, vielmehr die Erſcheinung von der Entfernung des feſten Körpers vom leuchtenden Punkte abhängt. Nun wiſſen wir aber durch die Brechung der Lichtſtrahlen, daß jedes Mittel einen verſchiedenen Einfluß ausübt, während hierbei das nicht der Fall iſt; und wie ſoll erſt die Entfernung des Körpers vom leuchtenden Punkte darauf influiren. — Die Vibrationshypotheſe, der wir nun noch ſchließlich unſere Aufmerkſamkeit zuwenden wollen, erfordert folgende Zugeſtändniſſe: 1) Der ganze unendliche Raum wird von einem äußerſt dünnen, feinen und elaſtiſchen Mittel, dem Aether, erfüllt, das alle Körper durchdringt, indem es die Zwiſchenräume zwiſchen den Mollecülen derſelben einnimmt; es ſetzt den Bewegungen der Himmelskörper keinen merklichen Widerſtand entgegen; dieſer Aether beſitzt die Kraft der Trägheit, aber keine Schwere. 2) Die Theilchen des Aethers können durch die ponderable Materie in Bewegung geſetzt werden, da ſie ſich leichter

gegen einander verſchieben, als zuſammendrücken laſſen; dieſe ſchwingenden Bewegungen theilen ſich den zunächſt liegenden Theilchen mit, und werden ſo durch Wellenbewegungen fortgepflanzt. 3) Im Innern der brechenden Mittel befindet ſich ein Aether von geringerer ſpecifiſcher Elaſticität als im leeren Raume, und die ſpecifiſche Elaſticität des Aethers in den verſchiedenen brechenden Mitteln iſt um ſo geringer, je ſtärker das Mittel bricht. 4) Die im leeren Raume erregten Schwingungen der Aethertheilchen werden durch den Aether in den brechenden Mitteln fortgepflanzt, aber mit um ſo geringerer Geſchwindigkeit, um ſo geringer die ſpecifiſche Elaſticität des Aethers iſt. 5) Gelangen dieſe Aetherſchwingungen bis auf die Netzhaut unſers Auges, ſo bringen ſie durch ihren Reiz die Empfindung des L. hervor, analog wie durch Luftſchwingungen in unſerm Ohre die Empfindung des Schalles hervorgebracht wird. 6) So wie in der Lehre vom Schall die Menge der, in einer gewiſſen Zeit erfolgenden, Luftſchwingungen die Höhe des Tones beſtimmt, ſo beſtimmt analoger Weiſe die Menge der in gewiſſer Zeit unſer Auge treffenden Aetherſchwingungen die Farbe des L.; und ſo wie dort beim Schalle die abſolute Ausdehnung oder die Amplitude der Luftſchwingungen die Stärke oder Intenſität des Tones beſtimmt, ſo beſtimmt auch hier die Amplitude der Aetherſchwingungen die Helligkeit oder Intenſität des L. — Zufolge des zuletzt ausgeſprochenen Satzes haben wir hierbei drei verſchiedene Geſchwindigkeiten zu unterſcheiden: 1) Die abſolute Geſchwindigkeit des Aethertheilchens; ſie hängt ab von der ganzen Schwingungsdauer und von der Entfernung deſſelben vom Ruhepunkte; 2) die Geſchwindigkeit, mit welcher die einzelnen Schwingungen ſich wiederholen, oder eigentlich die Schwingungsdauer; ſie beſtimmt die Farbe des L.; 3) die Geſchwindigkeit, mit welcher ſich die Schwingungen der Aethertheilchen durch den Raum fortpflanzen oder die ſogenannte Geſchwindigkeit des L. ſelbſt. Sie iſt für alle Farben gleich, und nach dem vierten Forderungsſatze iſt ſie um ſo größer, je größer die ſpecifiſche Elaſticität des Aethers iſt. Hierbei zeigt ſich eine weſentliche Verſchiedenheit der Emiſſions- und Vibrationshypotheſe; denn nach erſterer iſt die Geſchwindigkeit des L. größer in den ſtärker brechenden Medien, nach letzterer hingegen findet gerade das Umgekehrte ſtatt. Die Fortpflanzung des L. geſchieht alſo nach der Undulationstheorie nicht dadurch, daß ſich etwas Materielles durch den Raum bewegt, wie bei der Newton'ſchen Hypotheſe, ſondern wie die Fortpflanzung des Schalles. Die ſchwingenden Aethertheilchen bleiben an ihrer Stelle, und theilen nur den nächſtliegenden ihre Schwingungen mit, ſo daß der ganze Aether dadurch in eine fortſchreitende Wellenbewegung geräth, wie wir ſie auf der Oberfläche eines ſtillen Waſſers wahrnehmen können, nachdem man einen kleinen ſchweren Körper hineingeworfen hat; hier bilden ſich um dieſe Stelle Wellenringe, welche aber nicht etwa von einer fließenden Bewegung der Waſſertheilchen herkommen, ſondern von den Oſcillationen der einzelnen an ihrer Stelle bleibenden Theilchen. Je kürzer alſo die Schwingungsdauer der Aethertheilchen iſt, um ſo näher werden die einzelnen ſich bildenden Wellen an einander liegen. Dieſe Länge der Wellen, welche alſo von der Schwingungsdauer abhängt,

bestimmt die Farbe des Lichtes, während die Höhe der Wellen, wenn wir so sagen sollen, welche von der Amplitude der Schwingungen abhängt, die Intensität des L. bestimmt. Auf eine bestimmte Länge des Raumes können also bald mehr, bald weniger Wellen gehen, je nachdem die Farbe ist; aber diese bestimmte Länge wird von allen Wellen in gleicher Zeit durchlaufen werden, wo wir jedoch bei dem Worte durchlaufen nicht an eine fortschreitende Bewegung der Aethertheilchen selbst denken dürfen, was nicht genug erinnert werden kann. Man hat Mittel gefunden, die Länge einer Undulation sowohl, als auch die Zeitdauer, innerhalb welcher eine Schwingung vollendet wird, für die verschiedenen Farben des prismatischen Spectrums zu bestimmen, wie die nachstehende Tabelle zeigt. Wir sehen aus ihr, daß die Empfindlichkeit des Auges in viel engere Grenzen eingeschlossen ist, als die des Ohres; wir sind nicht mehr im Stande Töne wahrzunehmen, die durch Schwingungen hervorgebracht werden, deren Dauer größer als $\frac{1}{16}$ und kleiner als $\frac{1}{8000}$ (ungefähr) ist, obgleich es solche Luftschwingungen giebt. Bei dem Lichte ist das Verhältniß der äußersten wahrnehmbaren Schwingungen beinahe wie 158 : 100, wie wir aus der nachstehenden Tafel ersehen, also noch lange keine Octave; gleichwohl wissen wir gewiß aus den zu Anfang erwähnten chemischen Wirkungen des prismatischen Spectrums, daß noch jenseits desselben, wo das wahrnehmbare L. schon längst aufgehört hat, Aetherschwingungen vor sich gehen müssen. Die Tabelle ist diese:

Farbe.	Länge einer Undulation in Theilen eines engl. Zolles $\lambda =$	Anzahl der Undulationen in einem engl. Zoll, oder $\frac{1}{\lambda} =$	Anzahl der Undulationen in einer Secunde, bei einer Geschwindigkeit des Lichtes von 42400 Meilen in 1″.
Aeußerste	0,0000266	37640	458 Billionen
Roth	0,0000256	39180	477 „ „
Mittlere	0,0000246	40720	495 „ „
Orange	0,0000240	41610	506 „ „
Mittlere	0,0000235	42510	517 „ „
Gelb	0,0000227	44000	535 „ „
Mittlere	0,0000219	45600	555 „ „
Grün	0,0000211	47460	577 „ „
Mittlere	0,0000203	49320	600 „ „
Blau	0,0000196	51110	622 „ „
Mittlere	0,0000189	52910	644 „ „
Dunkelblau	0,0000185	54070	658 „ „
Mittlere	0,0000181	55240	672 „ „
Violett	0,0000174	57490	699 „ „
Aeußerste	0,0000167	59450	727 „ „

Die Richtung des Strahles ist in der Undulationstheorie die Richtung des Halbmessers der sich kugelförmig um den leuchtenden Punkt bil-

denden Wellen. Hiernach erklärt ſich das Geſetz der Reflexion und Brechung ſehr einfach und genügend ohne alle höhere Rechnung nur durch eine einfache Conſtruction, die ſich jeder leicht wird entwerfen können. Denken wir uns ſolche kugelförmige Wellen gegen eine ebene Spiegelfläche ſtoßen, ſo kann man ſich leicht davon überzeugen, daß dann die Wellen gleichſam zurückgeworfen werden, und zwar ſo, als wären die zurückgeworfenen Wellen die Fortſetzungen der ankommenden. Es muß uns alſo erſcheinen, als wäre gleich weit hinter der Spiegelfläche ein zweiter leuchtender Punkt, der Wellenbewegungen verurſachte; hierin iſt aber das Geſetz der Reflexion enthalten. Kommen die Wellen bei einer brechenden Fläche an, ſo dringen ſie zwar ein, allein wegen der geringern oder größern ſpecifiſchen Elaſticität des Aethers, werden ſie ſich nunmehr langſamer oder ſchneller fortpflanzen. Wir wollen annehmen, das Licht geht aus einem weniger brechenden Mittel in ein ſtärker brechendes über, alsdann werden die Wellen mit einer kleinern Geſchwindigkeit fortgehen, ſie müſſen alſo hierdurch eine kleinere Krümmung annehmen, und es muß ſcheinen, als gehe der leuchtende Punkt zurück; hieraus aber folgt ohne Weiteres das Geſetz der Brechung. Ein Haupteinwurf trifft aber hierbei die Undulationstheorie; wie iſt dann, kann man fragen, hierbei eine Spaltung des Strahles in ſeine Farbeſtrahlen möglich. Man kann dieſen Einwurf nicht beſeitigen, das prismatiſche Spectrum bleibt bei dieſer Theorie unerklärt. Es iſt das freilich ein Hauptfehler, daß die Undulationshypotheſe gerade eine der bekannteſten und wichtigſten Erſcheinungen unerklärt läßt; berückſichtigen wir aber den unendlichen Reichthum von Erſcheinungen, welche ſie erklärt, ſo dürfen wir deshalb noch kein Verdammungsurtheil gegen ſie ausſprechen. — Gleich bei ihrem Auftreten wurde dieſer Theorie des L. von Newton der Einwurf gemacht, daß nach ihr die Erſcheinung des Schattens gänzlich unmöglich ſei: denn offenbar müßte das L. eben ſo wie der Schall ſo zu ſagen um die Ecke herumgehen, da es doch auf gleiche Weiſe wie der Schall entſtanden gedacht wird. Berückſichtigen wir aber, daß der Schall, wenn er auf krummem Wege zu uns gelangt, bei weitem weniger intenſiv iſt, als wenn er geradlinig ſich fortbewegt; ferner daß das L. bei der Beugung ein ganz analoges Phänomen, ein ſogenanntes um die Ecke Gehen, darbietet, ſo verſchwindet alle Schwierigkeit, und Newton's Ausſpruch, daß man nach der Undulationshypotheſe ein dunkles Zimmer müſſe vollſtändig erleuchten können, wenn man dem L. eine, wenn auch noch ſo kleine Oeffnung, geſtatte, verliert dadurch ſeine Kraft. Und eben jenes Phänomen der Beugung, was ſich nach der Emiſſionstheorie ſo gut wie nicht erklären ließ, iſt hiernach für die Vibrationstheorie ein nothwendiges Erforderniß. Eine Menge anderer Bedenken, die man gegen unſere Hypotheſe machen kann, laſſen ſich nur durch höhere Rechnungen zurückweiſen; dahin gehört z. B. die Erſcheinung, daß unter gewiſſen Umſtänden ein Strahl aus einem dichtern in ein dünneres Mittel nicht übergehen kann, was ſich nach der Emiſſionstheorie ſehr genügend erklären läßt (ſ. Brechung) und ohne beſondern Aufwand von Rechnungen. Bei der Undulationstheorie erſcheint es auf den erſten Blick ein Wider-

ſpruch, daß die Wellen nicht überall durchgehen ſollten; allein man kann durch Rechnung zeigen, daß zwar Aetherwellen ſich bilden, daß aber wegen der geringen Stärke der Vibrationen ſie ſchon unmerklich werden bei einer Entfernung, die mit der Wellenlänge von gleicher Ordnung iſt. — Die Interferenzen der Lichtſtrahlen ſind eine nothwendige Folge für die Annahme der Oſcillationshypotheſe; ſie erklärt dieſelben überraſchend einfach. Denn wenn zwei Wellenbewegungen faſt in derſelben Richtung ankommen, ſo kann es ſich ereignen, entweder daß ſich zwei Wellenberge oder zwei Wellenthäler vereinigen und dann wird ſich die Höhe der Wellen ſummiren, oder auch, daß ein Wellenberg mit einem Wellenthal zuſammentrifft; in dieſem Falle wird die Höhe der Welle kleiner und der Differenz jener beiden Wellenhöhen gleich. Nun hängt die Wellenhöhe von der Amplitude der Aetherſchwingungen und hiervon wieder die Intenſität des L. ab; es kann alſo der Fall eintreten, daß durch das Zuſammentreffen zweier Lichtſtrahlen faſt in derſelben Richtung ſich bewegend die Intenſität des geſammten Lichtſtrahles vergrößert und verkleinert, ja ſogar gänzlich Null werden kann, wie man es in der That beobachtet hat. Es ſind aber die Wellenlängen für die verſchiedenen Farben von ungleicher Länge, und daher wird es kommen, daß bei ſolchen Interferenzerſcheinungen ſich nur gewiſſe Farbeſtrahlen gegenſeitig aufheben, andere nicht, und daß uns ſomit Farbenerſcheinungen ſichtbar werden müſſen. Es wird keinem ſchwer ſein, ſich davon zu überzeugen, daß bei der Beugung Interferenzen der Lichtſtrahlen eintreten müſſen, da hier die gebeugten Strahlen den ungebeugten begegnen werden; gleicher Weiſe bei den Newton'ſchen Farbenringen, und was dieſelbe Erſcheinung iſt, bei den Farben der dünnen Blättchen, da hier die von der vordern und hintern Fläche zurückgeworfenen Lichtſtrahlen ſich zum Theil zerſtören werden, und ſo nur gewiſſe Farbeſtrahlen in unſer Auge gelangen. Dieſe elegante und doch einfache Erklärung der Interferenzen iſt in der That eine der bedeutendſten Stützen der Oſcillationshypotheſe und als ein wahrer Triumph zu betrachten. — Die Polariſation des L. läßt nach dieſer Hypotheſe keine recht genügende Erklärung zu, ein Umſtand, den man freilich auch der Emiſſionstheorie zur Laſt legen muß; denn die Lehre von den Anwandlungen, worauf dort die Erſcheinung gegründet werden muß, iſt zwar ſehr fein ausgedacht, aber eben deswegen auch ſehr wenig natürlich. Es ſei hier wenigſtens noch die Bemerkung hinzugefügt, daß man in der Undulationstheorie einen Strahl polariſirt nennt, wenn die Aethertheilchen insgeſammt nach einer und derſelben Richtung ſchwingen. Die doppelte Brechung läßt gleichfalls für beide Hypotheſen noch gar Vielerlei zu wünſchen übrig. Endlich ſei noch erwähnt, daß auch die Aberration des L., eine der wichtigſten Erſcheinungen, ſich nach der Vibrationshypotheſe nur dann erklären läßt, wenn man die unwahrſcheinliche Vorausſetzung macht, daß die Aethertheilchen ungehindert durch die ſich bewegende Erde hindurch gehen können, eine Vorausſetzung, welche die Anhänger der Vibrationshypotheſe in nicht geringe Verlegenheit ſetzt, indem ſie es ihren Gegnern zum Vorwurf machen, daß ſie ein Durchſtrömen der Lichttheilchen durch die feſten durchſichtigen

Digitized by Google

Körper verlangen. Denn wenn die Erde den auf ihrem Wege liegenden Aether mit sich fortrisse und den hinter ihr befindlichen nöthigte, ihr zu folgen, so würden die das Fernrohr füllenden Aethertheilchen ihre Lage behalten, und wenn z. B. die Vibrationen senkrecht gegen die Richtung der Bewegung der Erde wären, so würden sie im Fernrohr eben so fortgehen als wenn die Erde ruhte. — Halten wir endlich beide Hypothesen gegen einander, so kann allerdings bis jetzt noch keine derselben den Sieg davon tragen, denn es giebt Erscheinungen, die theils nach der einen oder der andern, theils nach allen beiden in undurchdringliches Dunkel gehüllt bleiben. Aber wenn auch die theoretischen Untersuchungen, welche seit zwei Jahrhunderten die größten Geister diesem Zweige der Naturwissenschaften zugewendet, uns weniger über die Natur des L. aufgeklärt haben, als vielmehr dazu beitrugen, die optischen Instrumente, und vor Allem die Fernröhre auf eine so hohe Stufe der Vollkommenheit zu bringen, auf welcher wir sie jetzt sehen, so waren wahrhaftig diese Bemühungen nicht vergeblich, sondern es wurde vielmehr alles geleistet, was bei dem in so enge Grenzen eingeschlossenen Forschungsgeist des Menschen auf der einen, und bei dem geheimnißvollen Dunkel, in das die Natur ihre Werkstätte verhüllt, auf der andern Seite nur immer verlangt werden kann. Und wenn wir durch diesen, nicht für den Stoff, wohl aber vielleicht für die Grenzen dieses Werkes etwas langen, Aufsatz namentlich die optischen Künstler auf die Wichtigkeit dieser Lehre aufmerksam gemacht haben, wenn ihnen dadurch klar geworden ist, daß zum großen Theil auf diesen theoretischen Untersuchungen der unsterbliche Fraunhofer zu solcher Höhe emporstieg: so haben wir unsern Zweck erreicht. Jetzt freilich, nachdem ein Fraunhofer die Wege gezeigt hat, ist es leichter in seinen Fußstapfen fortzuwandeln; wenn man aber von einem dereinstigen Künstler eben so, wie von jenem großen Meister sagen soll: approximavit sidera, so wird er auch eben so wie jener in das Innerste der Natur vorher eindringen und ihre Geheimnisse erforschen müssen. — Wer über die Lehre vom L., mit den nöthigen mathematischen Kenntnissen ausgerüstet, Ausführlicheres zu lesen wünscht, findet es in Gehler's physikalischem Wörterbuche unter den Artikeln: Anwandlungen, Brechbarkeit, Brechung, Farbe, Interferenz, Inflexion, Licht, Polarisation u. a. hierher gehörigen; ferner vor allen in Herschel's Lehre vom L., übersetzt von Schmidt, und in Biot's Physik; in welchen Werken noch mehrere andere Abhandlungen über diesen Gegenstand genannt sind. 8.

Lichten die Anker, sagt der Schiffer, wenn die in Grund geworfenen Anker wieder heraufgezogen werden, um die Fahrt zu beginnen.

Lichter, Zündlichter, Anzündebrändchen, dienen zum Abbrennen der groben Geschütze oder der Feuerwerke, s. Lustfeuer.

Lichtgestalten (Astron.), s. v. a. Phasen (s. d.).

Lichtstärke eines Fernrohrs (Dioptr.), s. v. a. Helligkeit desselben (s. Helligkeit eines Fernrohrs). Vor der Erfindung

der achromatiſchen Fernröhre richtete ſich die L. e. F. hauptſächlich nach dem Durchmeſſer der Apertur (ſ. d.). Huyghens nun hatte, zufolge Theorie und Erfahrung zugleich, um Fernröhre von einerlei L. oder Helligkeit zu erhalten, für die praktiſchen Optiker die Regel aufgeſtellt: Die in rheinländiſchen Zollen ausgedrückte Focalweite des Objectivs dividire man durch 40 und ziehe aus dem gefundenen Quotienten die Quadratwurzel, ſo hat man den Durchmeſſer der erforderlichen Apertur; zu dieſem Durchmeſſer addire man noch ſeinen 10. Theil, ſo erhält man die Focalweite des erforderlichen Oculars, alles in rheinländiſchen Zollen. Beiſpiel:

160 Zoll = Focalweite des Objectivs,

$\frac{160}{40}$ = 4, $\sqrt{4}$ = 2 = Durchmeſſer der Apertur,

2 + 0,2 = 2,2 = Focalweite des Oculars,

$\frac{160}{2,2}$ = 77,78 = Vergrößerung des Fernrohrs.

Für die achromatiſchen Objective fällt bekanntlich dieſe Regel als unnöthig weg, da ſie weit größere Oeffnungen geſtatten und mithin viel mehr L. gewähren, worin demnach ein großer Vorzug der achromatiſchen Fernröhre vor den gemeinen frühern beſteht.

Lichtweite, Lichtmaß, iſt die Angabe der Größe einer im Lichten (ſ. d.) gemeſſenen Diſtanz, Weite, Durchmeſſer u. ſ. w.

Liespfund (Metrol.), ein bei der Landfracht gebräuchliches Gewicht, gewöhnlich der 20. Theil des Schiffspfundes. In Hamburg iſt ein Schiffspfund zur Fuhre = 20 L. = 320 ℔, beim Waarenverkauf aber hat das L. nur 14 ℔, und es iſt hier ein Schiffspfund = 2½ Ctr. = 20 L. = 280 ℔. In Lübeck wird das Schiffspfund zur Fuhre theils zu 20 L. à 16 ℔, theils zu 23 L. à 14 ℔ gerechnet. Uebrigens hat das Schiffspfund hier 20 L. à 14 ℔. In Oldenburg iſt 1 Schiffspfund = 29 L. à 10 ℔. In Stockholm (Schweden) iſt 1 Schiffspfund, Victualien- oder Schalgewicht = 20 L. à 20 Schalpfund; das Schiffspfund Eiſen-, Stapelſtädter- oder Ausſchiffungs-Gewicht hat aber 20 Markpfund à 20 Mark oder 400 Mark Eiſengewicht, welche = 16 L. Victualiengewicht ſind. In Kopenhagen (Dänemark) iſt 1 Schiffspfund = 20 L. à 16 ℔, in Reval und Riga aber 20 L. à 20 ℔. 18.

Lieue, franzöſiſche Meile, ſ. Meile.

Limbus (Archit.), nennt Vitruvius das untere platte, gewöhnlich Saum genannte, Glied an dem Schafte der Säulen.

Limbus, Kreisrand (Aſtron. und Geod.), iſt an irgend einem Winkelmeſſer deſſen äußerſter, flacher, in Grade, Minuten u. ſ. w. getheilter Rand, gewöhnlich von Elfenbein oder Meſſing. Nur ſehr feine Theilungen, wie z. B. bei den aſtronomiſchen Meßwerkzeugen (Kreiſe, Theodoliten, Spiegelſextanten u. ſ. w.) bringt man auf einem L. von Silber an, der bisweilen mit einem dünnen Lack überzogen wird. Häufig findet man, namentlich an geodätiſchen Inſtrumenten, den meſſingenen L. mit ſogenannter Kalkverſilberung verſehen. Es könnte aber auch die Verſilberung auf galvaniſchem Wege geſchehen,

welchen Schritt z. B. Stöhrer in Leipzig erst vor kurzem in Betreff des L. des Jahn'schen Feueranzeigers (s. d.) gethan hat.

Linea (Metrol.), s. Spanische Maße.

Linea objectiva (Perspect.), diejenige Linie, welche perspectivisch dargestellt ist.

Linea projectionis (Balliſt.), die von einem entweder horizontal oder schräg geworfenen schweren Körper in der Luft beschriebene Linie.

Lineal, ist ein, zum Ziehen gerader Linien dienendes, beliebig langes Werkzeug von Holz, Messing oder Eisen, das zu diesem Zweck zwei facettirte, genau geradlinige Kanten hat. Um zu erfahren, ob ein L. völlig gerade Linien giebt, ziehe man mit demselben eine Linie, wende nun das L. um, lege es an die gezogene Linie scharf an und ziehe abermals eine Linie. Stößt alsdann letztere mit der erstern Linie in der Mitte zusammen, so ist das L. in der Mitte erhaben; stoßen jedoch beide gezogenen Linien an den Enden zusammen, weichen sie also in der Mitte von einander ab, so ist das L. in der Mitte hohl. Nur wenn beide gezogene Linien überall genau zusammen fallen, ist das L. völlig gerade und wirklich brauchbar.

Lineal und Winkelmaß (Astrogn.), ein für uns unsichtbar bleibendes südliches Sternbild, welches, nur aus sehr kleinen Sternen formirt, in der Milchstraße zwischen dem Scorpion, Wolf, Centaur, Zirkel, südlichen Triangel und Altar liegt.

Linearperspective, s. Perspective.

Linearzeichnung, ist das der freien Handzeichnung entgegengesetzte Zeichnen, das hauptsächlich mittels des Lineals und Reißzeuges bewerkstelligt wird. Zur L. werden hauptsächlich das architektonische und perspectivische Zeichnen gerechnet, weil bei ihnen das Ziehen von geraden Linien und der Gebrauch des Zirkels die Hauptsache sind. Manche rechnen freilich das Situationszeichnen ebenfalls zur L., jedoch nicht ganz mit Recht.

Linie (mathem. Geogr. und Naut.), nennt der Schiffer den Aequator der Erde; er sagt daher bekanntlich z. B. die Linie passiren. Man s. den Art. Aequator (Geogr.).

Linie (Metrol.), ein Maß, das nach dem Decimalmaß der 10. Theil, nach dem Duodecimal- oder Werkmaße aber der 12. Theil eines Zolls, und, wie dieser, seiner absoluten Größe nach, in verschiedenen Ländern verschieden ist. Bekanntlich pflegt man die Größe der verschiedenen Fuße in Pariser Duodecimallinien, deren 144 auf 1 Pariser Fuß gehen, anzugeben.

Linien, verschanzte (Fortif.), s. Feldbefestigung und provisorische Befestigung. 1.

Linienabziehen (Markscheidek.), s. Grubenzüge.

Linier (Metrol.), s. Schwedische Maße.

Linse (Horol.), s. Pendeluhr und Uhr.

Linsengläser (Dioptr.). Im Allgemeinen wird jedes von zwei Kugelflächen begrenztes Glas ein L., bisweilen auch nur eine Linse genannt,

Digitized by Google

welcher letztere Ausdruck allgemeiner ist, da man hierunter jeden aus einem durchsichtigen Mittel gebildeten und von zwei Kugelflächen eingeschlossenen oder begrenzten Körper verstehen kann; in der That hat man z. B. auch aus Diamant Linsen geschliffen. Bei dieser Definition ist auch der Fall mit eingeschlossen, wenn die eine begrenzende Fläche eine Ebene ist, da man bekanntlich eine Ebene als eine Kugelfläche mit unendlich großem Halbmesser betrachten kann. Je nach der Lage dieser Kugelflächen zu einander unterscheidet man verschiedene Arten von Linsen: 1) die biconvere Linse, von zwei Kugelflächen eingeschlossen, deren erhabene Seiten nach Außen gekehrt sind; 2) die planconvere Linse, begrenzt von einer Ebene und einer die erhabene Seite nach Außen kehrenden Kugelfläche; 3) die biconcave Linse, von zwei ihre hohle Seite nach Außen kehrenden Kugelflächen eingeschlossen; 4) die planconcave Linse, begrenzt von einer Ebene und einer mit der hohlen Seite nach Außen gekehrten Kugelfläche; 5) der Meniscus oder auch concav-convere Linse genannt, von zwei Kugelflächen eingeschlossen, deren eine die hohle, die andere die erhabene Seite nach Außen kehrt, doch so, daß die erstere den größern Halbmesser hat; endlich 6) die convex-concave Linse, so wie die vorige gebildet, nur daß hier der Halbmesser der, die erhabene Seite nach Außen kehrenden, Kugelfläche der größere ist. Von diesen sechs verschiedenen Arten benennt man auch die 1, 2 und 5 mit dem gemeinschaftlichen Namen convere Linsen oder Brenngläser oder Sammellinsen, während man 3, 4 und 6 Hohlgläser oder concave Linsen oder zerstreuende Linsen nennt. — Die durch den Mittelpunkt einer Linse und durch die beiden Mittelpunkte der sie begrenzenden Kugelflächen gehende Linie heißt die Axe derselben; gegen diese werden demnach alle Theile der Linse symmetrisch liegen. Bei allen optischen Instrumenten, welche aus Linsengläsern zusammengesetzt sind, kommen in der Regel nur solche Strahlen in Betracht, die von einem entweder in der Axe selbst, oder nicht weit davon abliegenden Punkte herkommen; wir werden daher unsere Betrachtungen auch nur auf solche Strahlen beschränken. Um nun zu untersuchen, welchen Weg von einem solchen Punkte herkommende Strahlen nehmen, nachdem sie durch die Linse gegangen sind, also eine zweimalige Brechung erlitten haben, wollen wir erst folgende Aufgabe lösen: Die brechende Fläche, oder die Trennungsfläche zweier Medien sei eine Kugelfläche; den Weg zu finden, den die von einem Punkte ausgehenden Strahlen nach ihrer Brechung nehmen, unter der Einschränkung, daß nur die Strahlen berücksichtigt werden, welche mit den Einfallslothen einen sehr kleinen Winkel bilden. Es sei A (Fig. 73.) ein strahlender Punkt, C der Mittelpunkt der brechenden Fläche, AJ ein einfallender Strahl, BJ der gebrochene Strahl oder dessen Verlängerung; ferner durch A und C sei die Gerade AC gelegt, die den gebrochenen Strahl in B und die Kugelfläche in H schneidet. Alsdann ist für alle von A ausgehende Strahlen vollkommen genau

$$\frac{BC}{BJ} = \frac{\sin BJC}{\sin BCJ} \text{ und } \frac{AC}{AJ} = \frac{\sin AJC}{\sin ACJ},$$

Digitized by Google

folglich

$$\frac{BC}{BJ} : \frac{AC}{AJ} = \sin BJC : \sin AJC = n : m,$$

weil die Winkel BCJ und ACJ gleich ſind; n : m iſt offenbar das Brechungsverhältniß, alſo gegeben. Nun wollen wir aber nur den Weg derjenigen Strahlen beſtimmen, die mit dem Einfallslothe CJ einen ſehr kleinen Winkel machen, da dieſe nur allein von praktiſchem Intereſſe ſind; werden demgemäß die Winkel AJC und BJC ſehr klein angenommen, ſo daß man ihre Sinuſſe mit den Bogen vertauſchen kann, ſo wird auch ſehr nahe BJ = BH und AJ = AH ſein, und man hat ſonach

$$(I) \quad \frac{BC}{BH} : \frac{AC}{AH} = n : m.$$

Bleibt nun in dieſer Formel der Halbmeſſer der brechenden Fläche derſelbe, und ändert ſich gleichfalls die Lage des Punktes A nicht, ſo wird auch B ſeine Lage nicht ändern, wo auch der Einfallspunkt J angenommen werden mag, wofern er nur immer ſo liegt, daß die Winkel der einfallenden Strahlen mit den Einfallslothen ſo klein ſind, um die Bögen mit ihren Sinuſſen vertauſchen zu können; denn dieſe Proportion iſt ganz unabhängig von der Lage des Punktes J. Alle gebrochenen Strahlen oder deren Verlängerungen werden demnach durch den Punkt B gehen, der durch Formel (I) gefunden werden kann, und das Bild des Punktes A oder des Objectes genannt wird. Wir haben demnach folgenden wichtigen Satz: Iſt die brechende Fläche der Theil einer Kugelfläche, ſo liegen der Mittelpunkt der Kugel, das Object A und ſein von ſolchen Strahlen hervorgebrachtes Bild B, welche auf der brechenden Fläche nahe ſenkrecht ſind, in einer Geraden, und trifft dieſe Gerade die brechende Fläche in H, ſo kann man aus dem Orte des Objectes den Ort des Bildes durch (I) finden. Die obige Aufgabe iſt alſo hierdurch gelöſt. — Die gebrochenen Strahlen, deren Vereinigungspunkt B iſt, mögen nun abermals auf eine Kugelfläche fallen und ſo zum zweiten Male gebrochen werden; das Medium, in das ſie aber nun übertreten, ſei daſſelbe als vor der erſten Brechung, mithin m : n das Brechungsverhältniß. Heiße das Bild, was durch dieſe zweite Brechung entſteht, B′, ferner der Mittelpunkt der zweiten Kugelfläche C′, und endlich H′ der Punkt, wo die Gerade B′C′ die zweite Kugelfläche trifft, ſo hat man, um nun die Lage von B′ zu finden, in der obigen Proportion A, B, C, H, m, n reſpective mit B, B′, C′, H′, n, m zu vertauſchen; es iſt ſonach

$$(II) \quad \frac{B'C'}{B'H'} : \frac{BC'}{BH'} = m : n.$$

Durch die beiden Gleichungen (I) und (II) iſt aber nun die Aufgabe, den Weg nahe ſenkrecht auf ein Linſenglas auffallender Strahlen, wenn ſie wieder austreten, zu beſtimmen, vollkommen gelöſt. Denn es ſtelle in Figur 74. LL die Linſe vor, die durch C, C′, D und D′ gehende Linie ihre Are; C und C′ ſeien reſpective die Mittelpunkte der vordern und hintern Fläche; A das Object, B das von der vordern

Digitized by Google

Fläche, B′ das von der hintern Fläche gemachte Bild; alsdann müssen nach dem vorhin ausgesprochenen Satze A, B und C, eben so B, B′ und C′ in einer Geraden liegen und nach (I) und (II) muß sein, wenn man, was erlaubt ist, $n = 1$ setzt,

$$(III)^\circ \left\{ m \cdot \frac{BC}{BH} = \frac{AC}{AH} \text{ und } m \cdot \frac{BC'}{BH'} = \frac{B'C'}{B'H'} \right\}$$

Formeln, die sich auch in dieser Gestalt schreiben lassen:

$$m \cdot \frac{BH + HC}{BH} = \frac{AH + HC}{AH} \text{ und } m \cdot \frac{BH' + H'C'}{BH'} = \frac{B'H' + H'C'}{B'H'},$$

woraus dann durch eine einfache Transformation diese Gleichungen werden

$$(IV)^\circ \quad \frac{m-1}{HC} = \frac{m}{HB} + \frac{1}{AH} \text{ und } \frac{m-1}{H'C'} = \frac{m}{H'B} + \frac{1}{B'H'},$$

nur muß man hierbei, so wie es in der neuern Geometrie zu geschehen pflegt, auch die Ordnung der Buchstaben berücksichtigen, so daß z. B. BH und HB nicht gleichbedeutend sind, sondern $BH = -HB$ ist; als positive Richtung der Linien ist hierbei die angenommen, welche das Licht befolgt und die in der Fig. 74. durch Pfeile angegeben ist. Fällt man nun in Fig. 74. von A, B und B′ auf die Axe der Linse, respective die Perpendikel AX, BY und B′Y′, so ist sehr nahe $CX = CA$, $CY = CB$, $C'Y' = C'B'$, $BH = YD$, $AH = XD$, $BH' = YD'$, $B'H' = Y'D'$; außerdem $CD = CH$, $C'D' = C'H'$, und es wird somit aus (III)° und (IV)°:

$$(III) \quad \left\{ m \cdot \frac{YC}{YD} = \frac{XC}{XD} \text{ und } m \cdot \frac{YC'}{YD'} = \frac{Y'C'}{Y'D'} \right\}$$

$$(IV) \quad \frac{m-1}{DC} = \frac{m}{DY} + \frac{1}{XD} \text{ und } \frac{m-1}{D'C'} = \frac{m}{D'Y} + \frac{1}{Y'D'}.$$

Man sieht leicht, daß jedem Punkte der Linie AX ein Punkt der Linie B′Y′ entsprechen wird, und daß somit B′Y′ das von der ganzen Linse gemachte Bild des Objectes AX ist; jedoch immer unter der Einschränkung, daß A nicht weit von der Axe entfernt ist, was immer in der Praxis stattfindet. Es ist für die Folge von Wichtigkeit, das Verhältniß der Größen des Objectes und Bildes zu kennen. Dieses Verhältniß ergiebt sich leicht aus der Aehnlichkeit der Dreiecke in Fig. 74.; denn es wird sein

$$\begin{aligned} XA : YB &= CX : CY \\ YB : Y'B' &= CY : CY', \end{aligned}$$

woraus durch Zusammensetzung und mit Zuziehung von Formel (III)

$$(V) \quad XA : Y'B' = \frac{CX}{CY} : \frac{CY'}{CY} = \frac{XD}{YD} : \frac{Y'D'}{YD'}$$

folgt. In den Formeln (III), (IV) und (V) wird auch die Dicke der L. mit berücksichtigt, welche man in der Regel vernachlässigt und in vielen Fällen auch vernachlässigen kann; sehr oft jedoch wird sie sehr erheblich, z. B. bei den achromatischen Objectivgläsern, so daß sie nicht mehr vernachlässigt werden darf, wenn man anders genaue Resultate haben will. Sollen aus diesen Formeln diejenigen abgeleitet werden, welche keine Rücksicht auf die Dicke nehmen, so braucht man nur in ihnen D′ und D als identisch zu betrachten. Daß endlich die hier aufgestellten Fun-

Digitized by Google

damentalgleichungen nicht blos für convexe Gläſer gelten, wie in der Figur angenommen worden iſt, ſondern überhaupt ganz allgemein für jedwede Linſe, braucht kaum erinnert zu werden. — Wir wollen nun in der That zuerſt ſolche Linſen betrachten, deren Dicke gegen die übrigen Dimenſionen vernachläſſigt werden kann; es werde alſo in (IV) D ſtatt D′ geſetzt. Dann kann man aus ihnen $\frac{m}{DY}$ eliminiren und man erhält

$$\frac{m-1}{DC} - \frac{1}{XD} = \frac{m-1}{DC'} - \frac{1}{YD}.$$

Setzt man hier mit Rückſicht auf die Zeichen DC = r, C′D = r, XD = a und DY′ = a′, ſo kommt offenbar

$$(VI)\quad (m-1)\left(\frac{1}{r} + \frac{1}{r'}\right) = \frac{1}{a} + \frac{1}{a'}$$

und beſtimmt man die Linie f ſo, daß

$$(VII)\quad f = \frac{rr'}{(m-1)(r+r')},$$

ſo wird

$$(VIII)\quad \frac{1}{a} + \frac{1}{a'} = \frac{1}{f}.$$

Es wird f die Brennweite der Linſe genannt; ſie hängt blos von der Form der Linſe und dem Brechungsexponenten des Mittels ab, aus dem ſie gefertigt iſt. Iſt die Linſe aus Glas, ſo kann man, wenn eben keine außerordentliche Schärfe verlangt wird $m = \frac{3}{2}$ ſetzen, und man hat dann $f = 2rr' : r + r'$; iſt außerdem noch $r = r'$, d. h. ſind beide Kugelflächen gleich gekrümmt, ſo wird dann $f = r$, d. h. dem Halbmeſſer ſelbſt gleich; wird eine der beiden Flächen eine Ebene, z. B. die hintere, ſo wird $r = \infty$ und $f = 2r$. Im Allgemeinen kann f bald poſitiv, bald negativ ſein, je nach der abſoluten Größe und dem Zeichen der Halbmeſſer r und r′; bei einer biconcaven Linſe iſt f allemal negativ, weil ſowohl r als r′ negativ ſind, wofern nicht etwa $m < 1$ iſt. Die Gleichung (VIII), welche man auch in dieſe Form

$$(IX)\quad (a-f)(a'-f) = f^2$$

bringen kann, giebt den Ort des Bildes, wenn der Ort des Objectes bekannt iſt. Wird $a = \infty$, d. h. kommen die Strahlen von einem unendlich entfernten Punkte her, ſo wird $a' = f$, d. h. dann iſt das Bild im Brennpunkte der Linſe. Man kann zu beiden Seiten der Linſe einen Punkt angeben, deren jeder um die Brennweite entfernt iſt, und deren einer auf der Seite des Objects liegende der Brennpunkt des Objects, der andere der Brennpunkt des Bildes genannt wird. Hiernach werden $a - f$ und $a' - f$ reſpective die Abſtände des Objectes und Bildes von den entſprechenden Brennpunkten ſein, und wir gewinnen daher aus (IX) den Satz: daß das Product aus den Abſtänden des Objectes und Bildes von den entſprechenden Brennpunkten immer gleich dem Quadrate der Brennweite iſt. Hierdurch läßt ſich der Ort des Bildes aus dem Ort des Objectes ſehr leicht durch Conſtruction finden, wie jeder leicht einſehen wird. Was das Verhältniß der linearen Größen des Objectes und Bildes

anlangt, ſo ergiebt es ſich aus (V), wenn man dort D ſtatt D′ ſetzt; alſo $XA : Y'B' = XD : Y'D$, d. h. die Größe des Objectes verhält ſich zur Größe des Bildes wie der Abſtand des Objectes von der Linſe zum Abſtande des Bildes von eben derſelben. Bezeichnen wir alſo hier wie in der Folge überall durch $p : q$ dieſes Verhältniß, ſo wird

$$(X) \quad p : q = a : a'.$$

Es ergiebt ſich aber aus Formel (VIII) leicht

$$f = \frac{aa'}{a+a'}, \text{ alſo } a - f = \frac{a^2}{aa'} \text{ und } a' - f = \frac{a'^2}{aa'},$$

wodurch (X) in

$$(XI) \quad p : q = \sqrt{a-f} : \sqrt{a-f}$$

übergeht, d. h. Object und Bild verhalten ſich wie die Quadratwurzeln ihrer Abſtände von den entſprechenden Brennpunkten. Berückſichtigt man demnach die Dicke der Linſe nicht, ſo liegen immer, wie aus (X) folgt, die entſprechenden Punkte des Objectes und Bildes auf einer durch den Mittelpunkt der Linſe gehenden Geraden, die man den Hauptſtrahl nennt. — Wir wollen nunmehr die Formeln entwickeln, wenn die Dicke des L. mit in Rechnung genommen wird. Es werde hierbei, mit Rückſicht auf die Zeichen (Fig. 74.) $XD = \alpha$, $DY = \beta$, $D'Y' = \alpha'$, $YD' = \beta'$, $DC = r$, $C'D' = r'$, $DD' = c$ (die Dicke der Linſe) geſetzt, wodurch die Formeln (IV) übergehen in

$$(XII) \quad \left\{ \begin{array}{c} \frac{m-1}{r} = \frac{m}{\beta} + \frac{1}{\alpha} \\ \frac{m-1}{r'} = \frac{m}{\beta'} + \frac{1}{\alpha'} \\ \beta + \beta' = c \end{array} \right\},$$

aus welchen Gleichungen man β und β' eliminiren muß. Dieſe Elimination kann mit Hilfe folgenden leicht zu beweiſenden Satzes, daß nämlich die beiden Gleichungen

$$\frac{1}{x} + \frac{1}{y} = \frac{1}{z} \text{ und } (x-z)(y-z) = z^2$$

identiſch ſind, am einfachſten und eleganteſten geſchehen. Auf dieſe Weiſe iſt z. B. ſchon aus (VIII) (IX) abgeleitet worden. Demgemäß wird man folgende zwei Gleichungen richtig befinden

$$\left(\alpha - \frac{r}{m-1}\right)\left(\frac{\beta}{m} - \frac{r}{m-1}\right) = \frac{r^2}{(m-1)^2}$$

$$\left(\alpha' - \frac{r'}{m-1}\right)\left(\frac{\beta'}{m} - \frac{r'}{m-1}\right) = \frac{r'^2}{(m-1)^2},$$

ſetzt man hier

$$(XIII) \quad \left\{ \alpha - \frac{r}{m-1} = \gamma \text{ und } \alpha' - \frac{r'}{m-1} = \gamma' \right\},$$

addirt dann die vorigen Gleichungen, und bedenkt, daß $\beta + \beta' = c$ iſt, ſo kommt

$$(XIV) \quad (m-1)^2 \left(\frac{c}{m} - \frac{r+r'}{m-1}\right) = \frac{r^2}{\gamma} + \frac{r'^2}{\gamma'}$$

als Reſultat unſerer Elimination. Der linke Theil dieſer Gleichung

iſt immer conſtant, er hängt nur von der Form und Materie der Linſe ab; wir wollen ihn daher $= -e$ ſetzen, ſo daß

$$(XV) \quad -e = \frac{(m-1)^2}{m} c - (m-1)(r+r')$$

iſt. Mit Einführung dieſer Größe kann man leicht auf dieſelbe Weiſe wie vorhin der Gleichung (XIV) dieſe Form geben:

$$(XVI) \quad \left(\gamma + \frac{r^2}{e}\right)\left(\gamma' + \frac{r'^2}{e}\right) = \frac{r^2 r'^2}{e^2} = f^2,$$

wo dann offenbar

$$(XVII) \quad f = \frac{rr'}{(m-1)(r+r') - \frac{(m-1)^2}{m} c}$$

die Brennweite der Linſe bedeutet; wird hierbei $c = 0$, oder die Dicke der Linſe vernachläſſigt, ſo geht (XVII) in (VII) über. Setzt man

$$(XVIII) \quad \left\{\begin{aligned} \gamma + \frac{r^2}{e} &= \gamma + \frac{r}{r'} f = \iota \\ \gamma' + \frac{r'^2}{e} &= \gamma' + \frac{r'}{r} f = \iota' \end{aligned}\right\},$$

ſo erhält man

$$(XIX) \quad \iota\iota' = f^2$$

eine Gleichung, der man auch die Formen

$$(XX) \quad \left\{\begin{aligned} \frac{1}{\iota + f} + \frac{1}{\iota' + f} &= \frac{1}{f} \\ \frac{1}{\iota - f} + \frac{1}{\iota' - f} &= -\frac{1}{f} \end{aligned}\right\} \text{ oder } \left\{\begin{aligned} \frac{1}{\varkappa} + \frac{1}{\varkappa'} &= \frac{1}{f} \\ \frac{1}{\lambda} + \frac{1}{\lambda'} &= -\frac{1}{f} \end{aligned}\right\}$$

geben kann, wo in den beiden letzten der Kürze wegen

$$(XXI) \quad \left\{\begin{aligned} \iota + f &= \varkappa \\ \iota' + f &= \varkappa' \end{aligned}\right\} \text{ und } \left\{\begin{aligned} \iota - f &= \lambda \\ \iota' - f &= \lambda' \end{aligned}\right\}$$

geſetzt worden iſt. Endlich ergeben ſich noch ſehr leicht die Formeln

$$(XXII) \quad \iota = \alpha - \frac{r}{m-1} + \frac{r}{r'} f \text{ und } \iota' = \alpha' - \frac{r'}{m-1} + \frac{r'}{r} f.$$

Seien A und A die Punkte, wo das Object und Bild die Axe der Linſe ſchneidet, dann iſt (Fig. 75.) $\alpha = AD$, $\alpha' = D'A'$; beſtimmt man nun zwei Punkte F und F' dergeſtalt, daß

$$\frac{r}{m-1} - \frac{r}{r'} f = FD \text{ und } \frac{r'}{m-1} - \frac{r'}{r} f = D'F'$$

wird, ſo hat man

$$\iota = AD - FD = AF \text{ und } \iota' = D'A - D'F' = F'A'$$

und daher nach (XIX), $AF \cdot F'A' = f^2$; es werde ferner

$$FK = K'F' = f \text{ und eben ſo } LF = F'L' = f$$

gemacht, ſo kommt

$$\varkappa = AF + FK = AK \text{ und } \varkappa' = F'A' + K'F' = K'A'$$
$$\lambda = AF - LF = AL \text{ und } \lambda' = F'A' - F'L' = L'A'$$

und folglich nach (XX)

$$(XX)^* \quad \frac{1}{AK} + \frac{1}{K'A'} = \frac{1}{f} \text{ und } \frac{1}{AL} + \frac{1}{L'A'} = \frac{1}{f}.$$

Wir haben ſo drei paar Punkte beſtimmt F und F', K und K', endlich L und L'; die erſtern heißen die **Brennpunkte**, K und K'

nennt Gauß die Hauptpunkte, die letzten könnte man nach Möbius die Gegenpunkte nennen. Vorzüglich wichtig ſind die Hauptpunkte; ſie liegen beide immer ſehr nahe bei der Linſe, in vielen Fällen in der Linſe ſelbſt; in Beziehung auf ſie kann man die Abhängigkeit der Oerter von Object und Bild, wie man aus (XX) und (XX)* ſieht, eben ſo einfach darſtellen, als wie bei einer Linſe, deren Dicke man vernachläſſigt, wo wir früher durch (VIII) dieſe Abhängigkeit ausgedrückt fanden. Die Gegenpunkte, ob ſie gleich eine eben ſo einfache Relation gewähren, dürften doch wegen ihrer größern Entfernung von der Linſe weniger zu Fundamentalpunkten geeignet ſein. Haben wir demnach Beobachtungen mit einer Linſe, deren Dicke nicht mehr vernachläſſigt werden darf, anzuſtellen, ſo iſt nöthig vor allen die Hauptpunkte mittels der gegebenen Formeln zu beſtimmen. Wir wollen ein Zahlenbeiſpiel hier anführen: Bei einer Linſe aus Fraunhoferſchem Crownglas No. 9. ſei der Halbmeſſer der vordern Fläche $r = 1{,}5342$ Meter, der der hintern Fläche $r' = 1{,}9815$ Meter, deren Dicke $e = 0{,}0127$ Meter; für mittlere Strahlen iſt für dieſe Glasſorte $m = 1{,}533$ (ſ. die Tabelle im Art. Licht). Hieraus folgt nun nach (XVII) $f = 1{,}6262$ und $\frac{1}{f} = 0{,}6149$; ferner $FD = 1{,}6193$, $D'F' = 1{,}6164$. Es liegen demnach die beiden Hauptpunkte K und K' innerhalb des Glaſes, und zwar K um 0,0079 Meter von D und K' um 0,0098 Meter von D' entfernt; iſt demnach das Object z. B. 3 Meter von K entfernt, ſo beträgt die ſeines Bildes von K' 3,5511 Meter. Intereſſant iſt es, die Verhältniſſe $\gamma : \gamma'$, $\iota : \iota'$, $\varkappa : \varkappa'$ und $\lambda : \lambda'$ zu beſtimmen. Aus (XIII) ergiebt ſich ſehr leicht

$$\gamma = \frac{\alpha r}{m-1}\left(\frac{m-1}{r} - \frac{1}{\alpha}\right) = \frac{m}{m-1} \cdot \frac{\alpha}{\beta} r \text{ und}$$

$$\gamma' = \frac{\alpha' r'}{m-1}\left(\frac{m-1}{r'} - \frac{1}{\alpha'}\right) = \frac{m}{m-1} \cdot \frac{\alpha'}{\beta'} r'$$

und wir haben ſomit

$$\text{(XXIII)} \quad \gamma : \gamma' = \frac{\alpha}{\beta} r : \frac{\alpha'}{\beta'} r'$$

ferner iſt

$$\iota = \frac{\gamma}{e}\left(e + \frac{r^2}{\gamma}\right) = -\frac{\gamma}{e} \cdot \frac{r'^2}{\gamma'} \text{ und } \iota' = \frac{\gamma'}{e}\left(e + \frac{r'^2}{\gamma'}\right) = -\frac{\gamma'}{e} \cdot \frac{r^2}{\gamma},$$

folglich

$$\text{(XXIII)} \quad \iota : \iota' = \frac{\gamma^2}{r^2} : \frac{\gamma'^2}{r'^2}$$

weil endlich $\varkappa = \iota + f$, $\varkappa' = \iota' + f$, $rr' = ef$, ſo ergiebt ſich unter Zuziehung der vorhergefundenen Werthe für ι und ι':

$$\text{(XXIV)} \quad \varkappa : \varkappa' = -\frac{\gamma}{r} : \frac{\gamma'}{r'} \quad \text{und} \quad \text{(XXV)} \quad \lambda : \lambda = \frac{\gamma}{r} : \frac{\gamma'}{r'}.$$

Es läßt ſich nun auch leicht das Verhältniß der Größen von Object und Bild, d. i. das Verhältniß, was wir durch $p : q$ bezeichnet haben, finden; denn ohne alle Rechnung ergiebt ſich aus (V)

$$\text{(XXVI)} \quad p : q = \frac{\alpha}{\beta} : \frac{\alpha'}{\beta'} = \frac{\gamma}{r} : \frac{\gamma'}{r'} = \gamma\iota : \gamma\iota' = -\varkappa : \varkappa' = \lambda : \lambda'.$$

Digitized by Google

In dem obigen Zahlenbeiſpiele würde ſich alſo, da $\varkappa = 3$ und $\varkappa = 3{,}5511$ iſt, ſehr nahe $p : q = -3 : 3{,}6 = -5 : 6$ verhalten; das Zeichen — deutet auf die entgegengeſetzte Lage zwiſchen Object und Bild. — Wir gehen nun zu einem Syſtem von n L. über, was durch folgende Gleichungen beſtimmt iſt:

$$\text{(XXVII)} \quad \left\{ \begin{array}{ll} \frac{1}{a_1} + \frac{1}{b_1} = g_1 & \\ & b_1 + a_2 = h_1 \\ \frac{1}{a_2} + \frac{1}{b_2} = g_2 & \\ & b_2 + a_3 = h_2 \\ \frac{1}{a_3} + \frac{1}{b_3} = g_3 & \\ \quad\vdots \quad\quad \vdots & \quad\vdots \quad\quad \vdots \\ \frac{1}{a_n} + \frac{1}{b_n} = g_n & b_{n-1} + a_n = h_{n-1} \end{array} \right\}.$$

Hierbei bedeuten $g_1, g_2, g_3 \ldots$ die Reciproken der Brennweiten der verſchiedenen Linſen; $h_1, h_2, h_3 \ldots$ die Abſtände reſp. der erſten von der zweiten, der zweiten von der dritten, der dritten von der vierten u. ſ. w.; ſind ferner die Linſen von der Art, daß man ihre Dicke vernachläſſigen kann, ſo bedeuten $a_1, a_2, a_3 \ldots$ und $b_1, b_2, b_3 \ldots$ reſp. die Abſtände des Objectes und des Bildes von der erſten, zweiten, dritten u. ſ. w. Linſe, wobei natürlich jeder zwiſchenliegenden Linſe das Bild der nächſtvorhergehenden als Object dient; ſind hingegen Linſen vorausgeſetzt, deren Dicke mit in Rechnung genommen werden muß, ſo bedeuten $a_1, a_2, a_3 \ldots$ $b_1, b_2, b_3 \ldots$ daſſelbe wie $\varkappa$ und $\varkappa'$ in (XX). Die zu beſtimmende, durch $g_1, g_2, g_3 \ldots$ und $h_1, h_2, h_3 \ldots$ ausgedrückte Abhängigkeit zwiſchen a_1 und b_n läßt ſich am überſichtlichſten in Form eines Kettenbruchs darſtellen; denn offenbar ergiebt ſich aus den vorigen Gleichungen

$$b_1 = \frac{1}{g_1 - \frac{1}{a_1}}, \quad b_2 = -\frac{1}{g_2 - \frac{1}{a_2}} = \frac{1}{g_2 - \frac{1}{h_1 - b_1}} = \frac{1}{g_2 - \frac{1}{h_2 - \frac{1}{g_1 - \frac{1}{a_1}}}}$$

u. ſ. f.

alſo allgemein

$$\text{(XXVIII)} \quad b_n = \cfrac{1}{g_n - \cfrac{1}{h_{n-1} - \cfrac{1}{g_{n-1} - \cfrac{1}{h_{n-2} - \cfrac{1}{g_{n-2} - \ddots - \cfrac{1}{h_1 - \cfrac{1}{g_1 - \frac{1}{a_1}}}}}}}}$$

Bei den folgenden Betrachtungen werden wir einige Eigenſchaften der Kettenbrüche nöthig haben; wir wollen ſie ohne Beweis hier anführen. (Man vergleiche Euler, Specimen algorithmi singularis in Nov. Comment. Petrop. Tom. IX.) Bildet man nämlich aus den Elementen a, b, c, d .... die Zuſammenſetzungen

$$[a, b] = ab - 1$$
$$[a, b, c] = [a, b]\, c - a$$
$$[a, b, c, d] = [a, b, c]\, d - [a, b]$$
$$[a, b, c, d, e] = [a, b, c, d]\, e - [a, b, c]$$

u. ſ. w.

eben ſo $[b, c] = bc - 1$, $[b, c, d] = [b, c]\, d - b$ u. ſ. w., ſo iſt der Kettenbruch

$$\cfrac{1}{a - \cfrac{1}{b - \cfrac{1}{c - \ddots - \cfrac{1}{k}}}} = \frac{[b, c, \ldots . k]}{[a, b, c, \ldots . k]}$$

ferner iſt

$$[a, b, \ldots . i]\,[b, c, \ldots . i, k] - [a, b, \ldots . i, k]\,[b, c, \ldots . i] = 1$$
$$[a, b, c, \ldots . i, k] = [k, i, \ldots . c, b, a].$$

Mit Hilfe dieſer Sätze und Bezeichnungsweiſe findet ſich nun allgemein

$$\text{(XXIX)}\quad b_n = \frac{[h_{n-1}, g_{n-1}, h_{n-2}, \ldots . h_1, g_1, a_1]}{[g_n, h_{n-1}, g_{n-1}, \ldots . h_2, g_1, a_1]} = \frac{[h_{n-1}, \ldots . h_2, g_1]\, a_1 - [h_{n-1}, \ldots . h_1]}{[g_n, h_{n-1}, \ldots . h_2, g_1]\, a_1 - [g_n, h_{n-1}, \ldots . h_1]};$$

oder wenn wir der Kürze halber

$$\text{(XXX)}\quad \left\{\begin{array}{l} [h_{i-1}, \ldots . g_1] = [g_1, \ldots . h_{i-1}] = H_i; \\ [g_i, \ldots . g_1] = [g_1, \ldots . g_{i-1}] = M_i; \\ -[h_{i-1}, \ldots . h_1] = -[h_1, \ldots . h_{i-1}] = L_i \\ -[g_{i-1}, \ldots . h_1] = -[h_1, \ldots . g_{i-1}] = N_i \end{array}\right\}$$

ſetzen, ſo erhält man

$$\text{(XXXI)}\quad b_n = \frac{H_n a_1 + L_n}{M_{n+1} a_1 + N_{n+1}},$$

wonach man, wenn einmal die vier von der Structur des Linſenſyſtems abhängigen Größen $H_n \ldots . N_{n+1}$ berechnet ſind, für jedes gegebene a_1 das zugehörige b_n leicht finden kann. Es iſt nicht ſchwer, das Verhältniß der Größen des Objectes und Bildes, hier $p_1 : q_n$, allgemein auszumitteln. Zunächſt iſt nach (XXVI) für die erſte, zweite u. ſ. w. Linſe reſp. $p_1 : q_1 = a_1 : -b_1$, $p_2 : q_2 = a_2 : -b_2$ u. ſ. w., aber es iſt $q_1 = p_2$, $q_2 = p_3$ ...., folglich durch Zuſammenſetzung dieſer Verhältniſſe

$$\text{(XXXII)}\quad p_1 : q_n = a_1 a_2 a_3 \ldots . a_n : (-1)^n\, b_1 b_2 b_3 \ldots . b_n;$$

nun findet ſich aber, da $a_{i+1} = b_i - b_i$, durch Subſtitution des Werthes für b_i nach (XXXI)

$$a_{i+1} = \frac{(h_i M_{i+1} - H_i)\, a_1 + h_i N_{i+1} - L_i}{M_{i+1} a_1 + N_{i+1}} = \frac{H_{i+1} a_1 + L_{i+1}}{M_{i+1} a_1 + N_{i+1}},$$

Digitized by Google

weil nämlich ſich aus den vorhin angeführten Eigenſchaften der Kettenbrüche leicht beweiſen läßt, daß

$$H_{i+1} = h_i M_{i+1} - H_i \text{ und } L_{i+1} = h_i N_{i+1} - L_i$$

Vertauſcht man in a_{i+1} den Index $i+1$ mit i, ſo findet ſich a_i, und da nun b_i durch (XXXI) gegeben iſt, ſo wird

$$\frac{a_i}{b_i} = \frac{M_{i+1} a_1 + N_{i+1}}{M_i a_1 + N_i}$$

und durch Vertauſchung der Indices findet man gleicherweiſe $a_{i-1} : b_{i-1}$, $a_{i-2} : b_{i-2}$ u. ſ. w.; alſo durch Subſtitution in (XXXII):

(XXXIII) $p_1 : q_n = M_{n+1} a_1 + N_{n+1} : (-1)^n$.

Wie früher gezeigt worden iſt, läßt ſich jede der Gleichungen unter (XXVII) in die Form $\alpha\beta = \frac{1}{g^2}$ bringen, wenn man $\alpha = a - \frac{1}{g}$ und $\beta = b - \frac{1}{g}$ ſetzt. Aber auch die Gleichung (XXXI) zwiſchen b_n und a_1 läßt ſich in die Form $\alpha\beta = \frac{1}{g^2}$ bringen, was ſich wie folgt beweiſen läßt: Es werde $a_1 = P + \alpha$, und $b_n = Q + \beta$ geſetzt, wo α und β mit dem Orte des Objects und Bildes veränderlich, P und Q aber von der Structur des Linſenſyſtems abhängige conſtante Größen ſein ſollen. Subſtituirt man dieſe Werthe für a_1 und b_n in (XXXI), ſo kommt

$$M_{n+1}\alpha\beta + (M_{n+1}Q - H_n)\alpha + (M_{n+1}P + N_{n+1})\beta = L_n - M_{n+1}PQ + H_nP - N_{n+1}Q$$

und beſtimmt man P und Q dergeſtalt, daß

$$M_{n+1}P + N_{n+1} = 0 \text{ und } M_{n+1}Q - H_n = 0,$$

ſo wird die obige Gleichung

$$M_{n+1}\alpha\beta = L_n + H_nP$$

oder nach Elimination des P:

(XXXIV) $M'_{n+1}\alpha\beta = L_nM_{n+1} - H_nN_{n+1} = 1$.

Hieraus folgt alſo der höchſt merkwürdige Satz, daß man bei jedem Linſenſyſtem eben ſo wie bei einer einzelnen Linſe zwei Brennpunkte, zwei Haupt- und Gegenpunkte angeben kann, daß alſo für jedes Linſenſyſtem eine einzige Linſe ſubſtituirt werden kann, deren Brennweite $1 : M_{n+1}$, und deren Brenn-, Haupt- und Gegenpunkte dieſelbe Lage zur Linſe haben, als jene zum Linſenſyſtem. Man ſieht leicht, daß die Ausdrücke in (XXX) für H, L, M und N auf ſehr zuſammengeſetzte und für die Rechnung ermüdende Formeln führen werden, ſobald die Anzahl der Linſen nur einigermaßen groß iſt; ſchon bei drei Linſen erhalten wir Ausdrücke von zwölf Gliedern. Es laſſen ſich auch keine bequemeren Formeln finden, und bei wirklichen numeriſchen Rechnungen wird man am beſten thun, die Werthe dieſer Größen ſucceſſiv zu berechnen. Für den in der Praxis am öfterſten vorkommenden Fall, wenn nämlich das Syſtem aus zwei Linſen beſteht, finden wir

$H_2 = g_1h_1 - 1$; $L_2 = -h_1$; $M_2 = g_1g_2h_1 - g_1 - g_2$; $N_2 = 1 - g_2h_1$,

damit wird, wenn wir berückſichtigen, daß g_1 und g_2 die Reciproken von f_1 und f_2 ſind, und wenn wir f die Brennweite des Syſtems nennen,

(XXXV)
$$\left\{ \begin{array}{c} b_2 = \frac{f_2(h_1 - f_1)a_1 - f_1f_2h_1}{(h_1 - f_1 - f_2)a_1 + f_1f_2 - f_1h_1}; \quad f = \frac{f_1f_2}{h_1 - f_1 - f_2} \\ p_1 : q_2 = (h_1 - f_1 - f_2)a_1 + f_1f_2 - f_1h_1 : f_1f_2. \end{array} \right\}.$$

Unter allen Linſenſyſtemen iſt das Fernrohr bei weitem das wichtigſte; im Allgemeinen verſteht man unter einem Fernrohr ein Syſtem von Linſen, bei dem parallel auffallende Strahlen auch wieder parallel ausfahren. Es muß alſo in (XXXI) für $a_1 = \infty$ auch $b_n = \infty$ werden, was als Bedingung des Fernrohrs

$$(XXXVI) \quad M_{n+1} = 0$$

giebt. Denken wir uns daher, wie es in der That der Fall iſt, ein Fernrohr aus zwei Linſenſyſtemen zuſammengeſetzt, aus einem Objectivſyſtem und einem Ocularſyſtem, ſo wird offenbar obige Bedingung erfüllt werden, wenn der zweite Brennpunkt des Objectivſyſtems mit dem erſten Brennpunkte des Ocularſyſtems zuſammenfällt. Die Gleichung (XXXI) geht für das Fernrohr in $b_n = (H_n a_1 + L_n) : N_{n+1}$ über, woraus, wenn b_n und a_1 unendlich groß werden, $b_n : a_1 = H_n : N_{n+1}$ folgt. Sind demnach A und B die unendlich entfernten Oerter des Objects und Bildes, und D irgend ein Punkt in der Axe des Fernrohrs, ſo iſt $AD : DB = N_{n+1} : H_n$, und weil die Gleichung $L_n M_{n+1} - H_n N_{n+1} = 1$ für das Fernrohr in $-H_n N_{n+1} = 1$ übergeht, ſo wird $AD : BD = N^2_{n+1} : 1$. Iſt in D das Auge, ſo verhalten ſich die ſcheinbaren Durchmeſſer von Object und Bild wie

$$\frac{p_n}{AD} : \frac{q_n}{BD} = \frac{N_{n+1}}{N^2_{n+1}} : \frac{(-1)_n}{1} = 1 : (-1)^n N_{n+1},$$

es drückt alſo N_{n+1} abſolut genommen aus, wie viel Mal das Bild größer erſcheint als das Object, d. h. die Vergrößerung des Fernrohrs. Beſteht das Fernrohr aus zwei Linſen, ſo iſt $N_2 = 1 - g_2 h_1 = -f_2 - h_1 : f_2 = -f_1 : f_2$, d. h. die Vergrößerung wird dann gefunden, wenn man die Brennweite des Objectivs durch die Brennweite des Oculars dividirt. Da man nun, wenn, anſtatt aus zwei Linſen, das Fernrohr aus zwei Linſenſyſtemen zuſammengeſetzt iſt, ſtatt jedes Syſtems ſich eine einzige Linſe denken kann, welche die Lichtſtrahlen eben ſo brechen würde, ſo wird man die Vergrößerung eines ſolchen Fernrohrs finden, wenn man die Brennweite des Objectivſyſtems durch die Brennweite des Ocularſyſtems dividirt. Unſere achromatiſchen aſtronomiſchen Fernröhre beſtehen aus zwei Linſenſyſtemen, deren jedes zwei Linſen enthält; wir können demnach Alles, was bei einem ſolchen Fernrohr zu berechnen iſt, mit Hilfe der Formeln (XXXV) finden; gleicher Weiſe für das dialytiſche Fernrohr. Bei den terreſtriſchen Fernröhren beſteht das Ocularſyſtem aus vier Linſen; hier wird man die Rechnung am leichteſten führen können, wenn man je zwei Linſen für ſich betrachtet. — Ueber die praktiſche Ausführung des Fernrohrs iſt ſchon das Wichtigſte im Art. Fernrohr geſagt worden; über ſeine Helligkeit und Lichtſtärke (ſ. d.) vergleiche man einen, wie es ſcheint, wenig gekannten, aber ſehr lehrreichen Brief Olbers' in Brandes populären Vorleſungen über Aſtronomie, II. Bd. S. 241. Ueber die Conſtruction achromatiſcher Linſen können wir leider nichts mittheilen, da eine flüchtige Darſtellung der Sache nichts nützen, und eine ausführliche, die Grenzen dieſes Werks überſteigen würde; eben ſo mangelt der Raum, etwas über die Abweichung wegen der Kugelgeſtalt hinzuzufügen. In beiden Beziehungen ſehe man den Art. Linſengläſer in Gehler's phyſikaliſchem Wörterbuch, wo man auch eine große

Anzahl numerischer Beispiele finden wird. Wir konnten hier nur eine kurze Zusammenstellung des Wichtigsten geben, hoffen aber um so eher den Dank des Lesers erworben zu haben, da die hier mitgetheilten Entwickelungen theils einem Collegienhefte des Herrn Professor Möbius mit dessen gütiger Erlaubniß, theils einer von ihm im Crelleschen Journal V. Bd. S. 113 u. f. veröffentlichten Abhandlung entnommen sind. Ebenfalls von Möbius befindet sich an demselben Orte VI. Bd. S. 236 u. f. eine Abhandlung desselben Inhalts. Außerdem hat Gauß diesen Gegenstand behandelt in einer Abhandlung des Titels: Dioptrische Untersuchungen, Göttingen 1841. Endlich ist zu nennen ein Programm des Gymnasiums zu Zeitz von 1843, worin Grebel über L. gesprochen hat. 8.

Lira (Metrol.), s. v. a. Libbra (s. d.).

Lispund (Metrol.), s. Schwedische Gewichte.

Liter, Litre (Metrol.), s. Französische Maße und Sächsische Maße.

Litron (Metrol.), ein altes Getreidemaß in Frankreich; $\frac{1}{4}$ L. = $\frac{1}{16}$ Boisseau.

Livre (Pfund), ist 1) die Einheit, wonach früher (bis 1795) in Frankreich gerechnet ward, und hatte 1 L. tournois 20 Sols (Sous) à 2 Deniers: 52,617 Stück gehen auf 1 cöln. Mark fein Silber, und gilt 1 Stück = 0,2661 Thlr. im 14 Thlr.-Fuß. — 81 L. tournois = 80 Francs. 2) Ein französisches Gewicht. Das neue Pfund = 500 Grammes wird eingetheilt in 16 Unzen à 8 Gros à 72 Grains. Das alte Pariser Pfund (poids de marc) = 489,50585 Grammes, und die Eintheilung: 1 L. = 2 Marc = 16 Once = 128 Gros = 9216 Grains, also im Ganzen so wie jetzt. 3) Eine Rechnungsmünze in mehrern Schweizer-Cantons. In Basel, Bern, Freiburg rechnet man nämlich nach L. de Suisse zu 20 Sols à 12 Deniers (oder nach Schweizerfranken zu 10 Batzen à 10 Rappen) und es gehen 35,079 St. auf 1 feine cöln. Mk.: 1 St. gilt 0,3991 Thlr. im 14 Thlr.-Fuß. Genf rechnet nach L. (32,25 St. auf die feine Mk.) und Neuenburg oder Neufchatel (35,376 St. auf d. f. Mk.). 4) Das Pfund Sterling (Livre Sterling) der Engländer zu 20 Schill. à 12 Pences Sterling, eine Rechnungsmünze, und zwar ein Gold-Valuta; deshalb gegen den Silberwerthmesser von veränderlichem Werthe. Man kann den Werth eines Pfund Sterl. gegenwärtig zu 6,8783 Thlr. im 14 Thlr.-F. annehmen. — Man hat auch geprägte Pfundstücke à 20 Schill. Sterling (Sovereigns, eine Goldmünze). Gesetzmäßig gehen hiervon 29,278 St. auf die cöln. rauhe, und 31,9400 St. auf die feine Mark Gold; der Feingehalt ist 22 Karat, das Gewicht von 1 Stücke 166,13 holl. As, und der Werth = 6 Thlr. 26 Sgr. 4,2 Pf. preuß. Courant. 18.

Load (Metrol.), ein englisches Maß. Der L. oder die Last Getreide, Mehl und Salz hat 2 Weys (Tuns) = 10 Quarters; 1 Quarter = 8 Bushels = 32 Pecks = 64 Gallons = 256 Quarts = 512 Pints. Der Imperial-Quarter (von 8 Bushels) = 14659, der Bushel aber = 1832,37 Par. Cubikzoll. Als Durchschnittsge-

wicht von 1 Bushel Getreide rechnet man Weizen 62, Roggen 54½, Gerste 48, Hafer 39 u. s. w. Pfund Av. d. p. — Ein Hundred Salz hat 7 Last à 18 Barrels. Für Wolle ist 1 L. = 12 Säcke à 26 Stein à 14 ℔ oder 4368 ℔ A. d. p. Gewicht. Für Planken und Dielen ist 1 L. = 600 □Fuß à 1 Zoll, 400 □F. à 1½ Zoll, 300 □F. à 2 Z. u. s. w.; 1 L. Schiffskrummholz = 50 und 1 Schiffslast = 42 engl. Cubikfuß; 1 L. Pulver = 24 Tonnen à 100 ℔. 18.

Localabweichung (Naut.). Wenn die, vor dem hinten stehenden Steuercompasse concentrirte, Ladung viel Eisen enthält, so hat sie eine mit der örtlichen Inclination parallel laufende magnetische Axe, wovon also auf nördlicher magnetischer Breite der Nord- und auf südlicher magnetischer Breite der Südpol nach oben gerichtet sein, und das eben so bezeichnete Ende der Nadel nach vorn ziehen muß. Da man annehmen darf, daß dieser Pol ungefähr in der, durch die Mitte des Steuercompasses und den Kiel des Schiffes gehenden, Ebene liegt, so kann seine Drehkraft des Compasses durch eine Tangente an dessen Nord- oder Südpunkte dargestellt werden, und muß sich wie der Sinus des magnetischen Curses verhalten, also 0 oder ein Maximum sein, je nach dem der Curs Nord und Süd, oder Ost und West ist. Diese Drehkraft nennt man gewöhnlich L. und ihr Maximum m. Es wird nun die Verbesserung a für einen gegebenen Curs C durch tang a = tang m . sin C gefunden, welche auf nordmagnetischer Breite östlich steuernd rechts und westlich steuernd links, aber auf südmagnetischer Breite östlich steuernd links und westlich steuernd rechts herum gerechnet werden muß. Denn die horizontalen, den Compaß drehenden, localen Kräfte verhalten sich wie die Quadrate der Sinusse der magnetischen Breiten, was eine positive, mit dem Quadrate des Sinus abnehmende, auf dem magnetischen Aequator verschwindende Kraft erzeugt, welche im umgekehrten Verhältnisse mit dem Sinus versus der doppelten Inclination steht. Da aber, wenn das Schiff den magnetischen Aequator passirt hat, der sich erhebende andere Pol das entgegengesetzte Ende der Nadel anzieht, so dreht er den Compaß in der entgegengesetzten Richtung, oder die durch 0 gehende Kraft wird negativ. Um das Maximum m zu finden, peile man beim Schwingen um das Anker einen weit genug entfernten Landgegenstand, wenn das Schiff Ost anliegt, und peile ihn wieder, wenn es West anliegt; dann ist der halbe Unterschied zwischen beiden Peilungen die L. Kann man in beiden Positionen die Variation des Compasses bestimmen, so ist ihre halbe Summe die terrestrische Variation und der halbe Unterschied die L. m für die magnetische Breite φ'. Die Correction des Curses, abgesehen von der Verschiedenheit der terrestrischen Intensität, ist dann

$$\text{tang a} = \text{tang m} \sin \text{C} \frac{\sin^2 \varphi''}{\sin^2 \varphi'}.$$

Localattraction (Naut.). Die mit dem Steuercompasse oder durch Beobachtung bestimmte Variation ist auch zugleich, mit Inbegriff der L., die an dem gesteuerten Curse anzubringende Correction. Die terrestrische Variation kommt der beobachteten am nächsten, wenn

Digitized by Google

Nord oder Süd anliegt. Genauer läßt sie sich dadurch bestimmen, daß man sie, sowohl Ost als auch West steuernd, in der Nähe des Steuercompasses beobachtet. Dann ist der halbe Unterschied der so gefundenen Variationen das Maximum m der L., und ihre halbe Summe die davon befreite terrestrische Variation. Mit dem so gefundenen m kann man mittels der Formel tang m sin Curs = tang a die an der gefundenen Variation anzubringende Correction a finden, welche mit der magnetischen Breite ihr Zeichen ändert, und auf nördlicher, magnetischer Breite östlich steuernd rechts, westlich steuernd links, aber auf südlicher, magnetischer Breite östlich steuernd links und westlich steuernd rechts an das beobachtete, magnetische Azimuth anzubringen ist. Hierbei wird vorausgesetzt, daß die magnetischen Pole des Schiffs sich mit der magnetischen Breite, d. i. mit der Inclination, verändern, und daß die L. in der entgegengesetzten Richtung wirkt, nachdem das Schiff den magnetischen Aequator passirt hat. Aber aus den Beobachtungen des Maximum ergiebt sich auch zugleich das Zeichen der, an das beobachtete Azimuth anzubringenden, Correction. Da die L. auf die in verschiedenen Punkten des Verdecks befindliche Nadel verschieden wirken muß, so sollte der Pfeilcompaß, wenn er nicht in der Nähe des Steuercompasses stehen konnte, damit verglichen und die Vergleichung bei der Verbesserung des Curses in Rechnung getragen werden, wodurch es, denselben Curs fortsteuernd, unnöthig wird, die L. zu berücksichtigen. Wenn man den Compaß über den erhöheten, magnetischen Pol des Schiffs stellt, so muß die locale, magnetische Kraft vertical wirken, so daß in der horizontalen Ebene nur die terrestrische multiplicirt mit cos Inclination zur Rotation übrig bleibt. Da das Maximum der L. eines Schiffs nicht constant ist, sondern sich mit der Inclination der Nadel ändert, so sollte jede Gelegenheit, welche die verschiedenen Richtungen des Schiffs bei einer Windstille darbieten, zur Bestimmung der mittlern Variation benutzt werden. Wenn man Gelegenheit hat, auf jeden Compaßstrich anliegend die Variation zu bestimmen, so giebt das Mittel aller Beobachtungen die terrestrische Variation, und aus der Vergleichung dieser mit den einzelnen Variationen lassen sich eben so viele Werthe für m durch die Formel $\text{tang m} = \frac{\text{tang a}}{\text{sin Curs}}$ finden. Wenn aus dem wahren Curs der zu steuernde Compaßcurs gefunden werden soll, so muß die L. in umgekehrter Richtung angebracht werden. Der Compaßcurs von B nach A differirt um die doppelte L. von dem, dem Curs von B nach A entgegengesetzten, Compaßcurse. Eine Reihe von Beobachtungen zur Bestimmung der Variation läßt sich, weil man das Ablesen der Höhen erspart, mit geringerm Zeitverluste und größerer Präcision zu Zeiten einer Uhr, deren Stand vorher bestimmt ist, anstellen. Das wahre Azimuth wird dann aus der Formel $\text{cotang D cos t} = \text{tang N} \frac{\cos(B \pm N)\,\text{cotang t}}{\sin N} = \text{Cotang A}$ gefunden, und ist nur in dem Falle, daß bei gleichnamiger Declination $B + N < 90°$ ist, vom erhöhten Pole, in allen übrigen Fällen aber von der dem erhöhten

Digitized by Google

Pole entgegengesetzten Seite abzurechnen. Bei ungleichnamigen Declinationen gilt das untere Zeichen.

Locomotive (Maschin.), s. v. a. Dampfwagen (s. d.).

Löthig, ist ein beim Silber gebräuchlicher Ausdruck, um die Feinheit desselben zu bezeichnen. Denn heißt z. B. das Silber 12löthig, so ist solches Silber darunter zu verstehen, wobei 4 Loth Zusatz in jeder Mark (1 Mark = 16 Loth à 18 Grän) sich befinden, und also nur 12 Loth fein Silber. 18.

Löwe (Astrogn.), das 5. Sternbild des Thierkreises, wird vorgestellt, als wenn er gegen Westen im Thierkreise liefe; westwärts, und demnach bei dessen Kopfe, steht der Krebs, südwärts der uranische Sextant, nordwärts der kleine Löwe, und ostwärts folgen die Sterne der Jungfrau. Der L. ist ein großes Gestirn, und macht sich an vielen hellen Sternen sehr bald kenntlich. Er nimmt den Raum von 13° ♌ bis 22° ♍ ein. Es sind in diesem Bilde 95 Sterne bei Flamsteed verzeichnet.

Löwe, der kleine (Astrogn.), ein nördliches Sternbild, steht zwischen dem großen Löwen im Thierkreise und dem großen Bären, und enthält 53 Sterne.

Löwenherz (Astrogn.), s. v. a. Regulus (s. d.).

Lof, Loof (Metrol.), Getreidemaß in Riga (hier auch Handelsgewicht) und Reval (hier auch ein Maß für andere Gegenstände), das zu den alten eigenthümlichen Maßen gehört, indem beide Plätze übrigens Maße und Gewichte wie Petersburg haben. In Riga hat die Last Roggen 22½ Tonnen (15 russ. Tschetwert); Weizen und Gerste 24 Tonnen (16 Tschetwert); Hafer, Erbsen und Malz 30 Tonnen (20 Tschetwert). Die Tonne hat 2 L., 1 Tschetwert 3 L. à 6 Külmet; 3 gehäufte Külmet = 4 gestrichenen Külmet. Der L. von 6 Külmet enthält 3472 Pariser Cubikzoll. Beim Handelsgewicht hat hier 1 Last 12 Schiffspfund, 48 L., 240 Liespfund à 20 ℔ (1 ℔ = 418,834 Gramme). In Reval hat die Getreidelast 24 Tonnen, 72 L., 216 Külmet, 2592 Stof. Der L. enthält 2139,43 Pariser Cubikzoll. Die Last Salz hat 12 Tonnen Lüneburger und 18 Tonnen Seesalz. Die Tonne wiegt 22 Liespfund, und hält 4 L., von denen 1 gehäuft und 3 gestrichen sind. Die Last Leinsamen und Kalk hat 12 Tonnen à 3 L. 18.

Log mit der Leine (Astrogn.), s. Schiffscompaß mit der Logleine.

Log, Senkblei der Schiffer (Naut.), ist ein Werkzeug, die Geschwindigkeit des Laufs eines Schiffes zu messen, und besteht aus dem dreieckigen Logbrete und der Logleine, welche letztere durch Knoten abgetheilt ist. Das L. ist verschieden eingerichtet; auch das Messen mit demselben geschieht nicht immer nach demselben Verfahren. Uebrigens wird die, mittels des L. gefundene, Geschwindigkeit des Schiffes nebst der Richtung des Windes und des Curses in das sogenannte Logbuch eingetragen. Um die in einer Stunde gesegelte Distanz genau zu messen, mißt man, da diese Länge in einer Stunde zu sehr anwachsen würde, nur den in einer halben oder Viertel-Minute zurückgelegten Weg, und berechnet alsdann, wie weit,

unter Voraussetzung einer gleichmäßigen Fahrt, das Schiff in einer Stunde segelt. Auf diese Art erhält man die Distanz in Fußen; um sie aber in Seemeilen, wovon 60 auf einen Grad gehen, zu erhalten, muß man wissen, wie viele Fuß auf eine Seemeile gehen. Es verhalten sich 60 Minuten zu den in einer Seemeile enthaltenen Fußen, wie eine halbe Minute zu den in einem Knoten der Logleine enthaltenen Fußen, so daß ein Knoten der 120ste Theil einer Seemeile ist, und so viel Knoten ein Schiff in einer halben Minute durchläuft, so viel Meilen segelt es in einer Stunde. Angenommen also, daß die Seemeile 6464 Hamburger Fuß halte, so ist die Länge des Knotens 53 Fuß 10,4 Zoll. Aber das Befestigungsmittel der Loglinie besteht in dem bekannten Logschiffe, dessen vertical stehender Ebene das Wasser dergestalt Widerstand leisten sollte, daß es in Ruhestand versetzt werde, während das Schiff weiter segelt. Zu dem Ende müßte die Linie keine Kraft darauf äußern, und es müßte außer den Bereich des dem Schiffe nachfolgenden Kielwassers geworfen werden können, welches aber durch den, mit der Länge des Schiffs proportionalen, Vorläufer (Strayline) nicht genügend bemerkt wird, daher das L. im Allgemeinen die Fahrt zu kurz angeben, und man von der Küste, auf welche man zusteuert, weiter entfernt zu sein glauben wird. Damit also die gelogte Fahrt mehr Knoten enthalte, macht man den Knoten nur 51 Fuß lang. Es bedarf kaum der Erwähnung, daß die Loglinie öfters nachgemessen und das Halb-Minutenglas mit einer Secundenuhr verglichen werden muß. Der Erfahrung zufolge kommt man der Wahrheit näher, wenn man das Secundenglas nur auf 28 Secunden statt auf 30 Secunden einrichtet. Immer aber bleibt diese Methode, den durchlaufenen Weg des Schiffes zu bestimmen und hieraus, mit Zuziehung der durch den Compaß angegebenen Richtungen, die 24stündige Ortsveränderung des Schiffes durch Zerlegung nach Sinus und Cosinus des Richtungswinkels — was man die Schiffsrechnung nennt — ziemlich unzuverlässig. Dies ist nicht nur im Allgemeinen leicht einzusehen, sondern auch langjährige Erfahrungen der Schiffer haben dies bekanntlich längst schon bestätigt.

Logarithmentafeln (prakt. Arithm.). Von allen zu einerlei Grundzahl gehörenden Logarithmen sagt man, daß sie ein logarithmisches System bilden, und Verzeichnisse, welche für eine bestimmte Grundzahl die Logarithmen aller ganzen Zahlen bis zu einer gewissen Grenze enthalten, heißen logarithmische Tafeln oder L. In der niedern Mathematik legt man nach dem Vorgange des Engländers Henry Briggs immer die Basis 10 zum Grunde, und nennt das dieser Basis entsprechende logarithmische System gewöhnlich das Briggische System, wobei wir aber nicht zu bemerken unterlassen dürfen, daß der erste Erfinder der Logarithmen der schottländische Baron Neper oder Napier (1550—1617) ist. Die bekanntesten L. sind: Vlacq, Trigonometria artificale; Vlacq, Magn. Canon triangul. logar.; Briggii Arithm. logarithm.; L. des Dzanam; Wolf's Tabellen 1711; die L. von B. (die größern und kleinern); die L. von Schulz, Lalande, Prasse, Jahn, Rühlmann, Ursinus, Taylor, Gardiner, Callet, Westphal. Auch giebt es außer den

gewöhnlichen L. für die natürlichen Zahlen und trigonometrischen Linien Tafeln, in welchen für besondere Zwecke berechnete Logarithmen enthalten sind, z. B. die Logarithmen der vielfachen Sinus und Cosinus von Weisbach, die Dunthorne'schen Logarithmen für Monddistanzen, die Logarithmen für die astronomische Refraction u. s. w. Noch verdienen rühmliche Erwähnung die Gauß'sche Tafel (zum ersten Male abgedruckt in v. Zach's Monatl. Corr. XXVI. S. 498 u. f.) zur bequemern Berechnung des Logarithmus der Summe oder Differenz zweier Größen, wenn diese letztern nicht selbst, sondern nur ihre Logarithmen gegeben sind; ferner Matthiessen's Tafeln; endlich auch v. Weidenbach's Tafel zur Bestimmung der Logarithmen von $\frac{x+1}{x-1}$, wenn nicht x selbst, sondern nur log x gegeben ist. Uebrigens stimmen wir in Betreff der L. überhaupt ganz dem bei, was v. Littrow (Gehler's Physik. Wörterb., neue Ausg., IX. S. 6 bis 11) von ihnen sagt; denn alle bis jetzt vorhandenen Tafeln gewähren, zumal was die Logarithmen der vier trigonometrischen Functionen betrifft, dem praktischen Rechner fast gar keine Erleichterung hinsichtlich des Bestimmens der Proportionaltheile. Daß die meisten deutschen Gymnasien, Bürgerschulen u. s. w. noch immer ihren alten Vega, der doch so ganz unpraktisch ist, beibehalten, ist leider kein Zeichen des Fortschritts zum Bessern, zu welchem Fortschritte doch v. Littrow bereits an dem angezeigten Orte treffliche Anleitung durch die Aufstellung von Bemerkungen, wie L. zweckmäßig und zum praktischen Gebrauch wahrhaft bequem eingerichtet werden könnten, gegeben hat.

Logbret (Naut.), s. Log.

Logement (Fortif.), heißen diejenigen Belagerungsarbeiten, welche auf eroberten Festungswerken erbaut werden, s. Belagerung. 1.

Logistica, nannte man sonst die Rechenkunst überhaupt, also z. B. L. decimalis s. v. a. Decimal-Rechenkunst, L. sexagenaria s. v. a. Seragesimal-Rechenkunst. Die neuern Mathematiker verstehen unter L. die Theorie der gemeinen Rechenkunst.

Logleine (Naut.), s. Log.

Logometer, s. v. a. logarithmischer Maßstab.

Logtafel (Naut.), s. v. a. Log; s. Log.

Longitudinalschwingungen oder **Längenschwingungen** einer Saite (Akust.), entstehen durch Streichen derselben mittels eines Bogens unter möglichst ungleichen Winkeln, und bestehen in abwechselnden Verdichtungen und Ausdehnungen, d. h. in Verkürzungen und Verlängerungen der Saite in der Richtung ihrer Länge, wobei nach Savart und W. Weber Schwingungsknoten entstehen.

Lood (Metrol.), ein altes niederländisches Gewicht. Es hat nämlich 1 Handelspfund (10280 As) 32 L., und 1 Centner ist = 100 Handelspfund. Das Troy-Pfund aber (mit anderer Eintheilung) ist nur 10240 As (492,16772 Gramme) schwer. 18.

Lootsengeld, ist die an Seeplätzen für die Benutzung eines Lootsen zu zahlende Gebühr. Die Lootsen sind nämlich aufs genaueste

mit einem bestimmten Theile der See, einer Küste, einer Flußmündung, der Anfurth eines Hafens u. s. w. vertraut, und werden deshalb von irgend einem Seeplatze aus an Bord eines Schiffes genommen, um dieses bei der Passage solcher Theile des Fahrwassers zu führen. 18.

Lop, Lopp (Metrol.). Linnengarn zum Kauf, wird in Bremen nach dem L. oder Stück von 10 Gebinden à 90 Faden à 3¾ Ellen gerechnet, und hat also der L. 3375 Ellen. In Braunschweig hat das Bund Garn 20 L., und der Werklopp ist = 1000 Haspelfaden. 18.

Lorgna's Wasserhebel (Hydraul.), besteht aus einer an einem Pfahle befestigten Röhre von Blech mit einer Rolle; ein Faden mit einer Kugel geht über diese Rolle, dann aber durch die Röhre und ist an einem Hebelarme befestigt, der durch seine größere Dicke dem andern längern, jedoch dünnen Hebelarme das Gleichgewicht hält. Dieser Apparat ist ein sogenannter Strommesser (s. d.), mittels dessen man die Geschwindigkeit v, womit das fließende Wasser die Kugel, deren specifisches Gewicht nur wenig mehr als das des Wassers betragen darf, durch die Formel $v = v' \sqrt{\frac{m}{n}}$, wo v' die Geschwindigkeit einer gleichförmigen Bewegung der Kugel in ruhig stehendem Wasser, m die Entfernung des Laufgewichts, das den Waagebalken in horizontaler Richtung erhält, und n eine gewisse Länge des Hebelarmes bezeichnet, für eben diese Länge und in jeder Tiefe finden kann.

Lorgnette (Dioptr.), ist eine in der Hand vor die Augen zu haltende Art von Brillen, entweder nur mit einem Glase oder mit zwei Gläsern. Die L. werden bekanntlich auf sehr verschiedene Weise construirt.

Lot (Metrol.), ein altes 2,7088 Liter haltendes Hohlmaß für Getreide und Flüssigkeiten in den ehemaligen östreichischen Niederlanden.

Loth, s. v. a. Bleiloth.

Loth (Metrol.), ein Gewicht, gewöhnlich der 32. Theil eines Pfundes, und daher wie dieses in verschiedenen Ländern von verschiedener Schwere. — Man s. deshalb die einzelnen, von den Gewichten der verschiedenen Länder handelnden, Artikel dieses Wörterbuchs.

Lothen, Ablothen, sagt der Maurer oder Zimmermann, wenn er mit dem Lothe (Bleiloth oder Senkblei) entweder eine Mauer oder einen Balken senkrecht richten, oder den unter einem angegebenen Punkte senkrecht (vertical) liegenden Punkt (Fußpunkt) bestimmen will.

Lothrecht geworfene Körper (Ballist.), s. Bahn geworfener Körper. — Man vergl. auch Gehl. Phys. Wört. n. A. I. S. 727 u. ff.

Lotterie (Wahrscheinlichkeitsrechn.), ist dasjenige Spiel, bei welchem Zahlen gezogen werden, die von Gewinnsten begleitet sind. — Die meisten L. bestehen darin, daß aus einem Glücksrade, in das N Nummern (1 bis N) gethan worden sind, anfangs n, Nummern gezogen werden, und hierzu aus einem zweiten Glücksrade, in welches

n_1 verschiedene Gewinne gethan worden sind, diese n_1 Gewinne gleichzeitig gezogen werden. Hierauf werden von den $N - n_1$ übrig gebliebenen Nummern abermals n_2 Nummern gezogen, wozu gleichzeitig aus dem zweiten Glücksrade, in das n_2 Gewinne gethan worden, diese n_2 Gewinne gezogen werden. Nun sind noch $N - n_1 - n_2$ Nummern übrig, von denen wieder n_3 Nummern mit n_3 Gewinnen gezogen werden u. s. w. Eine jede solche Ziehung pflegt man eine Classe zu nennen. Bei der letzten Classe, welche die mte sein mag, werden von den letzten übrig gebliebenen $N - n_1 - n_2 - n_3 - \ldots n_{m-1}$ Nummern nur eine gewisse Anzahl $= n'$ gezogen, denen aus dem zweiten Glücksrade n' Gewinne zufallen; so daß die liegen gebliebenen $N - n_1 - n_2 - n_3 - \ldots - n_{m-1} - n'$ Nummern nun blos sogenannte Nieten erhalten. Bei einer solchen L. geschieht die Einzahlung bei m Classen m Mal, und zwar so, daß beim Anfang der Ziehung erster, zweiter, dritter u. s. w., vorletzter und letzter Classe von N, $N - n_1$, $N - n_1 - n_2 \ldots N - n_1 - n_2 - \ldots$; $- n_{m-2}$, $N - n_1 - n_2 - \ldots - n_{m-1}$ Nummern, welches die nach der 0., 1., 2. ... $(m-2)$ten und $(m-1)$ten Ziehung noch übrigen Loose (so heißt nämlich jede Nummer der L.) sind, der Einsatz entrichtet werden muß, was man von der zweiten Classe an das Renoviren der Loose zu nennen pflegt. Was die Gewinne betrifft, so steigen sie von Classe zu Classe, und in der letzten Classe wird der höchste Gewinn bekanntlich das große Loos genannt, welches für die Spieler das eigentliche Lockmittel, in die L. zu setzen, abgiebt, indem jeder der Spieler es zu erhalten hofft. Es versteht sich übrigens von selbst, daß sämmtliche nach und nach zu leistenden Einzahlungen in ihrem Totalbetrage der Summe aller Gewinne gleich sein müssen, und daß, je größer die Gewinne in der letzten Classe ausfallen sollen, von den für sie übrig gebliebenen Loosen desto mehr derselben Nieten erhalten müssen. Ungemein große Gewinne locken allerdings. Allein eine vernünftige und gerechte Lockung sollte nur darin bestehen, etwas mehr Nummern zu Gewinnen als zu Nieten zu bestimmen, und überdies aus den ersten zwei oder drei größten Gewinnen der letzten Classe eine größere Anzahl nicht so bedeutender Gewinne zu formiren. Das Spielen in einer solchen Lotterie würde, weil mehr Hoffnung zum Gewinnen sich darböte, alsdann weniger gefahrvoll sein; denn es ist immer besser, größere Hoffnung zu haben, daß man öfter einen mäßigen Gewinn erhalten werde, als eine nur sehr geringe Hoffnung hegen zu können, daß man einmal einen ungewöhnlich großen Gewinn erhalten werde. — Uebrigens ist die L. eine gewisse Art von Lotto (s. d.).

Lotterie-Anleihen, sind Staatsanleihen in Form von Lotterien, wobei der Staat sich verbindlich macht, die betreffende Summe bis zu der festgesetzten Zeit in bestimmten Terminen zurückzuzahlen, indem das Capital und die Zinsen nach und nach als Gewinn verlost werden. Die betreffende Regierung giebt darüber einen eigenen Verlosungsplan aus, in welchem die Anzahl der Schuldverschreibungen, welche bei den jährlichen Ziehungen zur Verlosung kommen, so wie die einzelnen Gewinne (d. h. der Gewinn für 1, oder je 2, oder je 5,

10, 20 u. ſ. w. Schuldverſchreibungen) und deren Geſammtbetrag u. ſ. w. angegeben ſind. So ſchloß z. B. Oeſtreich, um hier wenigſtens einen Staat in dieſer Beziehung anzuführen, ein neues derartiges Anlehen, unterm 1. Mai 1839, von 30 Millionen in 120000 Schuldverſchreibungen à 250 Fl., in Fünfteln à 50 Fl. — Je 20 bilden eine Serie. — Von 1840 bis 1845 finden 12 Ziehungen (aller 6 Monate eine), von 1846—1851 ſechs Ziehungen (jährlich eine), von 1853 bis 1878 achtzehn Ziehungen (aller 18 Monate eine) ſtatt. Den Verloſungsplan hiervon, ſo wie von andern Lotterie-Anleihen findet man unter andern bei Feller (Archiv der Staatspapiere u. ſ. w., 3te Aufl. Leipzig 1843) mitgetheilt. Bei den Prämienſcheinen des Seehandlungs-Inſtituts in Berlin, wovon jeder zu 50 Thlr. pr. Ct. iſt, iſt der höchſte, in der letzten (25ſten) Ziehung im J. 1857 herauskommende Gewinn 100000 Thlr. Siehe das Nähere über dieſes ſogenannte Prämiengeſchäft (von 1832), ſo wie die Pläne davon bei Feller S. 274 ff. Außerdem aber vergl. man überhaupt Unger's Handbuch der Staatslotterie-Anleihen, Leipzig, 1841, worin ſämmtliche Lotterie-Anleihen aus einander geſetzt ſind. 18.

Lotto, Lottoſpiel (Wahrſcheinlichkeitsrechn.). Das gewöhnliche L. beſteht darin, daß aus einem Glücksrade, in welches die 90 Nummern 1 bis 90 gethan worden, jedes Mal nur 5 Nummern gezogen werden, welche gewinnen, und zwar erhält jeder Spieler, der vor Beginn der Ziehung nach ſeinem Gutdünken fünf von jenen 90 Nummern einzeln gewählt und beſetzt hat, ſeinen Einſatz, ſobald unter ſeinen 5 beſetzten Nummern ſich eine von den gezogenen befindet, eine gewiſſe Anzahl Mal wieder, was ein einfacher Auszug genannt wird. Es ſteht aber auch jedem Spieler frei, die in den von ihm gewählten 5 Zahlen enthaltenen Verbindungen zu zwei, drei, vier oder fünf, d. h. Amben, Ternen Quaternen oder Quinten zu beſetzen, welche Einſätze bei den meiſten L. höher bezahlt werden, als die einzelnen, einfachen Auszüge. Wenn ein L. aus N Nummern beſteht, von denen 5 Nummern beſetzt worden ſind, und es wird nach der Wahrſcheinlichkeit w, von dieſen s beſetzten Zahlen werden gewiß t Zahlen herauskommen, gefragt; ſo iſt, wenn man weiß, daß jedes Mal r Nummern auf einmal gezogen werden,

$$w = \frac{(N-s)\ldots(N-s-r+t+1).s\ldots(s-t+1).r\ldots(r-t+1)}{1.2.3.4\ldots t.N(N-1)\ldots(N-r+1)} \quad 1),$$

wo die Wahrſcheinlichkeit w deſto größer wird, je geringer t gegen s iſt. Um dieſes zu beweiſen, beſetze man eben ſo viel Nummern, als auf einmal gezogen werden, d. h. man nehme s = r an; ſo geht die Gleichung 1) über in den Ausdruck

$$w = \frac{(N-r)\ldots(N-2r+t+1)r^2\ldots(r-t+1)^2}{1.2.3\ldots t.N(N-1)\ldots(N-r+1)}.$$

Demnach hat man für das gewöhnliche L., wo N = 90, r = s iſt, für einen einfachen Auszug $w_1 = \frac{10133925}{43949268}$, für eine Ambe $w_2 = \frac{246925}{10987317}$, für eine Terne $w_3 = \frac{2975}{3662439}$, für eine Quaterne $w_4 = \frac{425}{43949268}$ und für eine Quinte $w_5 = \frac{1}{43949268}$. Es iſt nun

noch übrig, die Anwendung der Formel 1) an einigen Beiſpielen zu zeigen, die für das gewöhnliche L. von 90 Nummern, von denen alle Mal fünf gezogen werden, gelten, ſo daß alſo jene Formel 1) für das gewöhnliche L. übergeht in

$$w = \frac{(90-s)\ldots(86-s+t)\,s\ldots(s-t+1)\,5.4\ldots(6-t)}{1.2.3.4\ldots t.90.89.88.87.86} \quad 2).$$

Darnach iſt die Wahrſcheinlichkeit, daß von zwei beſetzten Nummern gewiß eine herauskommt, da hier $s = 2$, $t = 1$, $w = \frac{85}{801} = 0{,}10611\ldots$ Die Wahrſcheinlichkeit, daß von 3 beſetzten Nummern eine, oder zwei, oder alle drei Nummern herauskommen werden, iſt, da hier der Reihe nach $s = 3$ und $t = 1$; $s = 3$ und $t = 2$; $s = 3$ und $t = 3$, $w = \frac{595}{3916} = 0{,}15194\ldots$; $w = \frac{85}{11748} = 0{,}00723\ldots$; $w = \frac{1}{11748} = 0{,}000085\ldots$ Hat der Spieler den Einſatz m entrichtet, ſo bekommt er, wenn er einen einfachen Ausſatz gewonnen, m: $\frac{1}{18}$, hat er eine Ambe gewonnen, m: $\frac{2}{801}$, hat er eine Terne gewonnen, m: $\frac{1}{11748}$, hat er eine Quaterne gewonnen, m: $\frac{1}{511038}$, hat er eine Quinte gewonnen, m: $\frac{1}{43949248}$ von der Lottodirection ausgezahlt, nämlich reſpective 18m, 400, 5m, 11748m, 5111038m und 43949268m. Dieſe nach richtigen Principien beſtimmte Auszahlung erfolgt jedoch in der Wirklichkeit wegen der enormen Steigerung, wegen der Verwaltungskoſten des ganzen L. und wegen des aus jenen Verhältniſſen für die Lottodirection zu befürchtenden ſtarken Riſico niemals. Quaternen und Quinten werden, weil ſie außerordentlich ſelten eintreffen, bei den meiſten L. niemals berückſichtigt. Fragt man nach der Probabilität, daß von s beſetzten Nummern t Nummern wenigſtens herauskommen, mag nun s kleiner oder größer als r ſein, d. h. mögen weniger oder mehr Nummern, als überhaupt gezogen werden, beſetzt worden ſein, ſo wird dieſe Frage — da, wenn wenigſtens t Nummern herauskommen ſollen, dies ſo viel heißt, es können t, oder $t+1$, oder $t+2$ u. ſ. w. Nummern herauskommen — natürlich dadurch beantwortet werden müſſen, daß man die Probabilitäten für die einzelnen Fälle t, $t+1$, $t+2$ u. ſ. w. beſtimmt, welche Reihe, wenn $s \leqq r$, ſich bis s, wenn $s > r$, ſich bis r nur erſtreckt. Es wird dann, weil die geſuchte Probabilität eine zuſammengeſetzte Wahrſcheinlichkeit iſt, die Summe der gefundenen einzelnen Probabilitäten die für gegenwärtigen Fall geſuchte Wahrſcheinlichkeit W ſein, d. h. $W = w_t + w_{t+1} + w_{t+} + \ldots$ Fragt man nach der Probabilität W, von N Nummern eines L. werden unter r gezogenen Zahlen s beſtimmte heraus kommen, ſo iſt $W_s = \frac{r(r-1)(r-2)\ldots(r-s+1)}{N(N-1)(N-2)\ldots(N-s+1)}$, und ſollen dieſe s beſtimmte Nummern in einer gewiſſen Ordnung kommen: $W_s' = \frac{r(r-1)\,r-2\ldots(r-s+1)}{1.2.3.4\ldots s.N(N-1)(N-2)\ldots(N-s+1)}$. Beim gewöhn-

lichen L., wo N = 90 und r = 5 ist, hat man für einen bestimmten einfachen Auszug, weil s = 1, $W_1 = \frac{1}{18}$; $W_1' = \frac{1}{18}$; für eine bestimmte Ambe, weil s = 2, $W_2 = \frac{2}{801}$; $W_2' = \frac{1}{801}$; für eine bestimmte Terne, weil s = 3, $W_3 = \frac{1}{11748}$; $W_3' = \frac{1}{70488}$; für eine bestimmte Quaterne, weil s = 4, $W_4 = \frac{1}{511038}$; $W_4' = \frac{1}{12264912}$; und für eine bestimmte Quinte, weil s = 5, $W_5 = \frac{1}{43949268}$; $W_5' = \frac{1}{5273912160}$. Eine sehr wichtige Frage ist auch ganz besonders die: wie groß die Wahrscheinlichkeit W_i sein wird, daß, wenn bei einem L. i Mal hinter einander jedes Mal r Nummern gezogen worden, alle N Nummern des L. dann wirklich herausgekommen sein werden; eine Frage, mit deren Beantwortung sich vorzüglich Euler und Laplace befaßt haben, und zwar immer, wie es auch in der Natur der Sache liegt, unter der Voraussetzung, daß die Anzahl sämmtlicher Ziehungen nicht kleiner sei als der Quotient der Anzahl der jedes Mal gezogenen Nummern in die Zahl aller Nummern, d. h. daß i stets $\geqq \frac{N}{r}$ sein müsse. Die Auflösung von Laplace übertrifft die Euler'sche in sofern an Allgemeinheit, als Laplace annimmt, es werde die Probabilität W_i gesucht, daß in i Ziehungen nicht gerade alle n, sondern überhaupt nur q Nummern herauskommen werden. Diese Probabilität nun findet Laplace, wie folgt:

$$W_i = 1 - \frac{q}{1}\left\{\frac{(N-r)}{N}\right\}^i + \frac{q(q-1)}{1.2}\left\{\frac{(N-r)(N-r-1)}{N(N-1)}\right\}^i - \ldots$$

$$\ldots \pm \left\{\frac{(N-r)(N-r-1)\ldots(N-r-q+1)}{N(N-1)\ldots(N-q+1)}\right\}^i \quad 3).$$

Setzt man in diesem ganz allgemeinen Ausdrucke 3) q = N, so erhält man die weniger allgemeine Auflösung des vorliegenden Problems auf die Weise, wie sie Euler gefunden hat. Die L. dürfen öffentlich nur gespielt werden, sobald sie von den betreffenden Staatsregierungen genehmigt worden sind. Ihre größern Gewinne müssen dann auch gewisse nach Procenten berechnete Abzüge erleiden, welche gewöhnlich zum Besten öffentlicher Anstalten, die dem allgemeinen Wohl zukommen, verwendet werden. Doch sind die L. wegen ihres großen schädlichen Einflusses auf die Moralität und den Wohlstand des Volks bereits in mehrern Ländern in und außerhalb Deutschlands gesetzlich verboten. Dasselbe ist auch in Betreff der Lotterien in neuester Zeit geschehen.

Louisd'or, eine (ältere) französische Goldmünze von verschiedenen Ausprägungen und Werthen. Die alten L. sind von 1640 bis 1709. Dergleichen von 1665 bis 1709 nach franz. Probe befunden: 34,946 Stück auf die rauhe, und 38,709 St. auf die feine cöln. Mark; Feingehalt 21 Kar. 8 Grän; 1 St. = 5 Thlr. 20 Sgr.

3,2 Pf. pr. Courant. Dann von 1709 bis 1716 Sonnen-Louisd'or (31,905 St. auf die feine Mark); ferner Noailles von 1716 bis 1718 (Feingehalt 21 Kar. 7¾ Grän, 21,318 St. auf die feine Mark; 1 Stück = 10 Thlr. 9 Sgr. 2,0 Pf. pr. Cour.); Maltheserkreuz von 1718 bis 1720 (Feingehalt 21 Kar. 8 Grän, 26,503 St. auf die feine Mk.; 1 St. = 8 Thlr. 8 Sgr. 8,2 Pf.); dann JL (El — el) von 1720 — 1723 (1 St. = 8 Thlr. 5 Sgr. 9,8 Pf. preuß. Cour.); Mirlitons von 1723 bis 1726 (1 St. = 4,81187 Thlr. Gold); Schild-Louisd'or von 1726 bis 1785 (Feingehalt 21 Kar. 8¼ Grän, 31,720 St. auf die feine Mk.; 1 St. = 6 Thlr. 27 Sgr. 9,3 Pf. pr. Ct.) und endlich neue L. von 1785 bis kurz nach Ausbruch der franz. Revolution (Werth v. 1 St. ca. 6,5 Thlr. pr. Cour.). Von den übrigen oben genannten Gattungen hat man außer den einfachen auch doppelte und halbe. — Dann aber werden gewöhnlich die in verschiedenen deutschen Staaten ausgemünzten Goldstücke, à 5 Thlr. in Gold, Louisd'or, seltener Pistole genannt. Eigentlich aber haben dergleichen Goldmünzen den Namen des Prägherrn oder Regenten, unter dem sie ausgeprägt sind, z. B. Friedrichsd'or in Preußen, Augustd'or in Sachsen, Mard'or in Baiern, Ludwigsd'or in Baden, Georgd'or in Hannover u. s. w. Seit 1821 gilt in Preußen: Friedrichsd'or, doppelte à 10 Thlr., gesetzmäßig: Feingehalt 21 Kar. 8 Grän, 17,5 St. auf die rauhe, und 19,3846 St. auf die feine cöln. Mark; 1 St. = 10 Thlr. Gold, 11 Thlr. 10 Sgr. Cour.; einfache à 5 Thlr.: Feingehalt wie oben, 35 St. auf die rauhe, und 38,7692 St. auf die feine Mk.; 1 St. = 5 Thlr. Gold oder 5 Thlr. 20 Sgr. Ct. Bei den Augustd'or in Sachsen ist das Verhältniß eben so. Mard'or à 7¼ Fl. in Baiern. Feingehalt: Gold 18 Kar. 6 Gr., Silber 4 Kar. 0 Gr. 36 St. auf die rauhe und 46,7028 St. auf die feine cöln. Mark, 1 St. = 4,15063 Thlr. Gold. In Baden seit 1828 L. à 500 Kreuzer; gesetzmäßig: Feingehalt 21 Kar. 8 Grän, 40,8 St. auf die rauhe, und 45,194 St. auf die feine cöln. Mark; 1 St. = 4 Thlr. 25 Sgr. 10 Pf. Ct. In Hannover: Georgsd'or aus früherer Zeit. Das gesetzmäßige Verhältniß ist hier so, wie bei den preuß. (einfachen) Friedrichsd'or. Dann doppelte (königliche) Georgsd'or, vom J. 1825 befunden: Feingehalt 21 Kar. 2¼ Grän; 17,6073 St. auf die rauhe, und 19,9054 St. auf die feine Mark; 1 St. = 11 Thlr. 1 Sgr. 1,3 Pf. Ct. Nach dem Münzgesetz vom 8. April 1834: halbe, doppelte und einfache Wilhelmsd'or. Von Letztern gehen 35⅙ St. auf die rauhe, und 39,2558 St. auf die feine cöln. Mk., Feingehalt: 21 Kar. 6 Grän; 1 St. = 5 Thlr. 17 Sgr. 10,7 Pf. Ct. In Dänemark, nach der Verordnung vom 3. Febr. 1827: doppelte Frederiksd'or und auch neue Christiansd'or. Doppelte Frdksd'or aus d. Jahren 1827 bis 1839 im Durchschnitt befunden: Feingehalt 21 Kar. 6 Gr.; 17,625 St. auf die rauhe und 19,6744 St. auf die feine Mark; 1 St. = 11 Thlr. 4 Sgr. 11,9 Pf. Ct. Einfache Frederiks- und neue Christiansd'or, gesetzmäßig: Feingehalt wie oben, 35$\frac{5}{14}$ St. auf die rauhe und 39,3023 St. auf die feine Mk.; 1 St. = 5 Thlr. 17 Sgr. 8,3 Pf. Ct. In der Schweiz seit

Digitized by Google

1818: doppelte Piſtolen à 32 Schweiz. Franken und einfache Piſtolen à 16 Schw. Franken. Von den Letztern gehen 30,575 St. auf die rauhe und 33,972 St. auf die feine cöln. Mark, der Feingehalt iſt 21 Kar. 7,2 Grän und 1 St. = 6 Thlr. 14 Sgr. 0,1 Pf. Cour. Was die Berechnung der L. anlangt, ſo werden dieſelben, falls der Cours nicht per Stück notirt wird (dieſe Notirung per Stück findet z. B. in Augsburg, Frankfurt a. M. und anderwärts ſtatt), zu 5 Thlr. feſt gerechnet, und gewinnen dann noch gewiſſe Procente Agio. Geſetzt, der Cours der L. wäre z. B. in Leipzig $11\frac{1}{9}$, ſo ſind 100 Thlr. L. oder in Gold, alſo 20 Stück L. = $111\frac{1}{9}$ Thlr. Cour. (im 14 Thlr.-Fuß). Der Werth von 1 L. läßt ſich daher ſehr leicht ſo finden: Man betrachtet die Agio-Procente als Neugroſchen, nimmt ſie $1\frac{1}{9}$ Mal und rechnet dann zu dieſem Agio den Goldwerth (= 5 Thlr.). Alſo bei $11\frac{1}{9}$ % ein L. = 5 Thlr. $17\frac{7}{9}$ Ngr. Oder man kann auch die Agio-Procente mit 3 multipliciren und das Product durch 2 dividiren. Eben ſo läßt ſich der Werth von einer Anzahl L. ſehr leicht im Kopfe berechnen, wenn dieſelbe $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ von 20 iſt, oder das Mehrfache von 20, indem man im erſten Falle nur 100 + Agio, alſo bei $11\frac{1}{9}$ % $111\frac{1}{9}$ Thlr. z. B. durch 4 zu theilen braucht, wenn es 5 L. ſind, mithin Werth hierfür = $27\frac{7}{8}$ Thlr., oder 27 Thlr. $26\frac{1}{4}$ Ngr., oder wären es 15 L., dann $\frac{3}{4}$ von $111\frac{1}{9}$ Thlr. abzöge, alſo = $83\frac{3}{8}$ Thlr. Cour. Uebrigens aber berechnet man eine gegebene Anzahl L. entweder durch einen Satz, oder mit Zerfällung. — Sollte man, wenn Thlr. Courant in L. zu berechnen ſind, außer den ganzen L. auch noch einen L.-Bruch im Reſultate erhalten, ſo muß man denſelben wieder in Courant umrechnen, entweder durch den gewöhnlichen Satz oder mit Anwendung gewiſſer Vortheile. Siehe über die Methoden bei Reduction eines L.-Bruchs Schick's Rechenbuch für das Geſchäftsleben, Leipzig 1843 S. 214 ff. Iſt endlich der Cours per Stück beſtimmt, ſo braucht man nur die zu berechnende Anzahl L. mit dem Preiſe (Curſe) zu multipliciren. Hätte man aber L. in Ducaten umzurechnen, z. B. wie viel Stück Ducaten betragen 276 St. L., wenn dieſe zu 9 %, die Ducaten aber zu $5\frac{1}{8}$ % gerechnet werden? ſo iſt der Satz hierfür dieſer:

$$\begin{array}{rcl} x & = & 276 \text{ St. L.} \\ 20 & = & 109 \text{ Thlr. Ct.} \\ 105\frac{1}{8} & = & 33\frac{1}{3} \text{ St. Ducaten} \end{array}$$

$$x = 476\frac{80}{841} \text{ St. ℔,}$$

und der Ducatenbruch wäre:

$$33\frac{1}{3} : \frac{80}{841} = 105\frac{1}{8} : x$$

$$x = 3 \text{ Thlr. } — \text{ Ngr. } 4\frac{1}{2} \text{ Pf.}$$

Aus obigem Satze erſieht man zugleich, wie der Anſatz gemacht werden müßte, wenn umgekehrt Ducaten in L. umzurechnen wären. Noch bemerken wir, daß in Bremen der Zahlwerth Friedrichsd'or oder ähnliche Piſtolenſorten à 5 Thlr., alſo Gold-Valuta iſt, indem man in Silber nur ſo viel zu nehmen verbunden iſt, als nicht in Golde abgemacht werden kann. Die Wechſelcurſe werden daher alle in Thlr. L. (1 Thlr. = 72 Grote) notirt. In Preußen werden laut Cabinetsordre vom 21. Decbr. 1831 bei allen öffentlichen Caſſen

100 Thlr. in preuß. Friedrichsd'or = 113⅓ Thlr. in Silber gerechnet, und stets so angenommen und ausgegeben, so daß also hier der Friedrichsd'or den festen Silberwerth von 5 Thlr. 20 Sgr. hat. 18.

Loupe oder **Vergrößerungsglas** (Dioptr.), heißt jede plan- oder biconvexe Linse, weil, wenn man eine solche zwischen das Auge und den in gehöriger Entfernung gehaltenen Gegenstand bringt, der letztere vergrößert gesehen wird. Sehr oft z. B. bei astronomischen Instrumenten zur Vergrößerung der Theilung, wendet man auch ein aus zwei convexen Linsen zusammengesetztes System an; eine solche L. nennt man zum Unterschied von der einfachen, eine zusammengesetzte. Warum man mittels einer L. die Gegenstände vergrößert erblickt, ist sehr einfach zu erklären. Offenbar müssen wir nämlich die Gegenstände um so größer erblicken, je näher sie dem Auge gebracht werden; zu nahe an das Auge gebrachte Gegenstände können wir aber nicht mehr deutlich wahrnehmen, weil die von ihnen kommenden Lichtstrahlen zu sehr divergiren, und demnach erst hinter der Netzhaut sich vereinigen. Sind wir nun im Stande durch irgend ein Mittel diese Divergenz wegzuschaffen, so daß die von dem Gegenstand kommenden Strahlen parallel oder nahe parallel in das Auge gelangen, so werden wir ihn wieder deutlich, aber auch zugleich vergrößert, erblicken. Diese Divergenz kann aber offenbar durch eine convexe Linse oder ein System von Linsen, was dieselbe Wirkung hat (s. Linsengläser) aufgehoben werden. Denn halten wir die Linse in einer Entfernung gleich ihrer Brennweite vom Gegenstand, so werden alle von diesem kommenden Strahlen parallel ausfahren, folglich muß uns das Object eben so deutlich erscheinen, als wenn wir es in der gehörigen Sehweite betrachten, aber wegen der größern Nähe bei dem Auge, vergrößert. Die L. wird mithin so viel Mal vergrößern, als wie viel Mal ihre Brennweite in der Sehweite für ein gewöhnliches Auge enthalten ist. 8.

Lous (Chronol.), in dem alten macedonischen Jahre der 10., in dem neuen aber der 7. Monat.

Loxodromie, Loxodromische Linie (Naut.). Der Seemann ist gewohnt, und man kann sagen, selbst gezwungen, eine Zeit lang stets in derselben Richtung oder nach derselben Himmelsgegend zu segeln, so daß also die Bahn seines Schiffes mit den Meridianen, welche es z. B. von einem Mittage bis zum andern durchschneidet, immer denselben Winkel macht, so lange die Richtung des Windes und die Stellung der Segel dieselbe bleibt. Man nennt aber eine solche Linie, welche alle Meridiane der Kugel unter demselben Winkel durchschneidet, eine L., d. i. eine schieflaufende Linie. Strömungen, Untiefen und andere Umstände, lassen den Schiffer wohl zuweilen die Richtung seines Weges ändern, aber selbst dann sucht er wieder, wenigstens so lange als möglich, eine L. zu beschreiben, so daß daher ein Schiff, welches eine größere Reise zurücklegt, von dem Abfahrtspunkte bis zu seinem Ankunftsorte eine Art von Polygon auf der Oberfläche der Erde beschrieben hat, deren jede Seite der größere oder kleinere Theil einer eigenen L. ist. Die gesuchte Gleichung der

L. iſt $\lambda = \frac{1}{2}\text{tg}\alpha . \log \text{nat} \frac{1+\sin\varphi}{1-\sin\varphi} + C \ldots$ (1), die L. alſo eine Curve von doppelter Krümmung, die im Allgemeinen ſpiralförmig in unendlich vielen Windungen um den Pol läuft, ohne ihn je zu erreichen, weil für $\varphi = 90°$ der Werth von λ unendlich groß wird. Die loxodromiſche Linie iſt übrigens rectificabel. Um die Länge s des Schiffsweges zu finden, hat man $s = \frac{\varphi'' - \varphi'}{\cos\alpha} . a \sin 1''$ in geographiſchen Meilen ausgedrückt, wo a = 859,4367 iſt. Mehr hierüber ſ. v. Littrow's Chorographie, Wien 1833 S. 151—156. — Wegen der großen Wichtigkeit der L. für die Schifffahrer hat man eine beſondere Art von Seecharten zum nautiſchen Gebrauch eingeführt, die man unter dem Namen Plancharten (ſ. d.) kennt.

Loxodromiſche Tafeln (Naut.), heißen diejenigen Tabellen, in welchen für die von 10 zu 10 Minuten angegebene Breite oder Entfernung von dem Aequator (der Linie) die Veränderung der Länge und die Länge des Laufs des Schiffes zur See ausgerechnet angegeben iſt, ſobald das Schiff ſtets nach derſelben Gegend zu fährt. — Man vgl. den Art. Loxodromie.

Loxodromiſcher Winkel (Naut.), iſt der Winkel, den die Linie des Compaſſes, welche die Himmelsgegend, nach der man ſchifft, mit dem Meridiane bildet, d. h. der Winkel, welchen der Lauf des Schiffes mit dem Mittagskreiſe macht. — Man vgl. die Artt. Loxodromie und Plancharten.

Loxokosmos (mathem. Geogr.), der griechiſche Name einer jeden Maſchine, durch die man den jährlichen Lauf der Erde um die Sonne, die Rotation der erſtern um ihre Axe, ſo wie das Entſtehen der vier Jahreszeiten und der verſchiedenen Tages- und Nachtlängen auf der Oberfläche der Erde deutlich darſtellen und erklären kann. — Man vgl. die Artt. Tellurium und Erdglobus.

Luchs (Aſtrogn.), ein nördliches unſcheinbares Sternbild, nimmt den großen, wenig ſternreichen Raum des Himmels, nordwärts über den Zwillingen, zwiſchen dem Fuhrmanne und dem großen Bären, ein. Es ſind darin 44 kleine Sterne verzeichnet.

Lucida coronae (Aſtrogn.), ſ. v. a. Gemma (ſ. d.).

Lucida cygni (Aſtrogn.), ſ. v. a. Deneb (im Schwane).

Lucifer (Aſtrogn.), ſ. v. a. Morgenſtern (ſ. d.).

Lübecker Gewichte (Metrol.). Ein Centner Handelsgewicht = 8 Liespfund oder 112 Pfund à 32 Loth à 4 Quent, 1 Pfund = 484,7078 Gramme, das Stadtpfund aber iſt 486,474 Gramme ſchwer; 100 lüb. Handelspfund Stadtgewicht = 104,012 preuß. Pfund 1 Schiffspfund = 20 Liespfund à 14 Pfund, zur Führe aber 1 Schiffspfund = 20 Liespfund à 16 Pfund, 1 Schiffslaſt = 4000 Pfund. Die Commerzlaſt (wahre Laſt der lübiſchen Schiffe) hält 6000 Pfund. Noch iſt zu bemerken, daß ſeit dem Jahre 1826 der Stein Wolle 22 Pfund hat, ſchmal Band 2 Ctr. à 112 Pfund und die Pipe Oel 820 Pfund hält.

Lübecker Maße (Metrol.). Längenmaß: 1 Fuß (= 0,287618 Meter) à 12 Zoll à 12 Linien à 16 Punkte. 1 Elle = 2 Fuß; 1 Ruthe = 16 Fuß; der Fuß beim Messen der Schiffe ist 129,5 Par. Linien groß. Flächenmaß: 1 Quadratruthe = 64 Quadratellen = 256 Quadratfuß; 1 Last = 96 Scheffel Aussaat à 60 bis 75 Quadratruthen. Körpermaß. Getreidemaß: 1 Last = 8 Drömt = 24 Tonnen = 96 Scheffel = 384 Fässer; 1 Roggen- und Weizenscheffel = 1684 und 1 Haferscheffel = 1998 franz. Cubikzoll. Holzmaß: 1 Faden ist 6 Fuß 9½ Zoll breit und eben so hoch. Flüssigkeitsmaß: 1 Fuder à 6 Ohm à 20 Viertel à 2 Stübchen à 2 Kannen à 2 Quartier à 2 Planken à 2 Bot; 1 Stübchen = 3,6375 Liter; 1 Orhoft = 1½ Ohm = 6 Anker = 30 Viertel = 240 Quartier; 1 Faß Bier = 80 Kannen à 2 Quartier und 1 Faß Branntwein à 30 Viertel à 2 Stübchen. Die Kanne Biermaß = 1,8627 Liter ist größer als die Kanne Weinmaß; im Kleinhandel für Wein, Bier, Oel u. s. w. hält das Kroß (Quartier) 0,94096 Liter, und das Doppelkroß wird sehr oft ebenfalls Kanne genannt.

Lübisch Courant, s. Hamburger Courantfuß. 18.

Luftballon (Astrogn.), ein südliches Sternbild, steht unter dem Steinbocke, zunächst beim südlichen Fische, mit kleinen Sternen.

Luftballon (Aërost.), s. Aërostat.

Luftdreieck (Astrol.), der gemeinschaftliche Name der drei Zeichen Zwillinge, Waage und Wassermann.

Lufteisenbahn (Eisenbahnb.), s. Atmosphärische Eisenbahn.

Luftfang (Bauk.), heißt jeder Canal, welcher den Luftzug zu einem bestimmten Ort hinleitet.

Luftfernglas, Fernglas ohne Röhren (Dioptr.), s. Fernrohr.

Luftige Zeichen (Astrol.), waren die drei Zeichen der Ekliptik: Zwillinge, Waage und Wassermann.

Luftperspective, s. Perspective.

Luftpumpe (Aërodyn.), wird jeder Apparat genannt, mit dessen Hilfe man aus einem, für die äußere Luft undurchdringlichen, Gefäße die eingeschlossene Luft wegschaffen kann. Im Allgemeinen giebt es zwei Arten von L., nämlich Ventil- und Hahnluftpumpen. Die Haupttheile einer jeden L. sind: 1) Die Stiefel, d. h. messingene hohle Cylinder, die an beiden Seiten offen sind; es giebt L. mit 1 und mit 2 Stiefeln. 2) Die Stempel, Kolben (Emboli), d. h. an Metallstangen befindliche Cylinder mit Leder umwunden, das in Oel getränkt ist. 3) Der Mechanismus zur Bewegung der Kolben in den Stiefeln. Er besteht entweder in einem bloßen Handgriffe, oder es greift in die gezahnte Kolbenstange ein gezahntes, mittels einer Kurbel drehbares Rad ein. 4) Die Ventile bei den Ventilluftpumpen (s. Ventile) oder die Hähne bei den Hahnluftpumpen, von welchen der Senguerd'sche, Graßmann'sche und Babinet'sche Hahn die wichtigsten sind. 5) Der

Recipient, d. h. derjenige hohle Körper, in welchem die Luft verdünnt oder verdichtet werden soll, und der auf dem sogenannten Teller steht. Das allgemeine Princip der Luftpumpe ist folgendes. In dem vollkommen cylindrischen Stiefel kann sich der genau und luftdicht schließende Embolus auf und ab bewegen. Befindet sich nun letzterer an dem einen Ende des Stiefels, so wird nach Verschließung desselben ein luftleerer Raum im Cylinder entstehen, wenn man den Embolus in die Höhe zieht; steht demnach dieses eine Ende mit einem luftdicht verschlossenen Raum in Verbindung, so wird durch ein solches Heraufziehen des Embolus die Luft darin verdünnt werden. Wird nunmehr die Verbindung zwischen dem Gefäße und dem Cylinder abgeschlossen, der Embolus wieder herabgedrückt, so daß die aufgenommene Luft durch eine verschließbare Oeffnung entweichen kann, und nach wieder hergestellter Verbindung des Cylinders und Gefäßes abermals heraufgezogen, so wird von Neuem ein Theil der Luft aus dem Gefäße entweichen. Auf diese Weise kann man die Luft nach und nach herauspumpen. Gewöhnlich wird den Verdünnungsluftpumpen (denn es giebt auch Verdichtungsluftpumpen) der unter dem Namen Barometerprobe bekannte Apparat beigegeben. Es würde uns jedoch zu weit führen, alle diese Einrichtungen genauer beschreiben zu wollen; man lese deshalb den in jeder Hinsicht vollständigen Artikel Luftpumpe in Gehler's Phys. Wörterbuch, n. A. 6. Bd. 1. Abthlg.

Luftpumpe (Astrogn.), ein südliches Sternbild, wird aus den Sternen formirt, die zwischen dem Seecompaß und dem Halse der Wasserschlange stehen.

Luftröhren, heißen die aus den Gängen eines Minensystems zu Tage geführten Röhren, mittels welcher ein Luftzug bewirkt wird. 1.

Luftschifffahrt, s. v. a. Aëronautik (s. d.).

Lufttthermometer, s. Thermometer.

Luftwaage (Aërostat.), s. v. a. Manometer (s. d.).

Lugger (Schiffsbauk.), ein ungefähr 36 Ellen langes und 12 Ellen breites, scharf gebautes Kriegsschiff mit 2 Masten, 8 bis 16 Kanonen und 6 bis 8 Drehbassen. Der L. segelt sehr schnell beim Winde, wenn er zwei oder drei Vorstegsegel erhält.

Lunarium (Astrogn.), bisweilen auch Lunaelabium genannt, ist ein Apparat, durch welchen man die Bewegungen des Mondes um die Erde, seine Lichtgestalten u. s. w. recht anschaulich machen und deutlich erklären kann. Gewöhnlich kommt das L. mit dem Tellurium (s. d.) verbunden vor. Dergleichen Versinnlichungswerkzeuge haben der geheime Kirchenrath Schulze in Dresden und M. Riedig in Leipzig theils in einfacher, theils in zusammengesetzterer Weise sehr zweckmäßig und im Verhältniß zur Arbeit auch billig construirt.

Lunette, s. Brille und Feldbefestigung. 1.

Luftfeuerwerkerei (Pyrotechnie), bezeichnet diejenige Wissenschaft, welche lehrt Feuerwerksstücke aller Art am gründlichsten und leichtesten zu erzeugen. Feuerwerksstücke heißen die nach

pyrotechnischen Regeln aus verschiedenen, größtentheils brennbaren Materialien zusammengesetzten Körper, und sie sind es, die in ihrer Zusammensetzung ein L. bilden. Das Land- und Wasserfeuer sind die beiden Hauptarten der L. Die Luftfeuer sind entweder steigend: wie die Schwärmer, Raketen, Tourbillons, Leuchtkugeln, oder sie sind festbeweglich, wie alle Arten Umläufer, laufende Sonnen, Feuerräder, Cascaden, oder sie sind unbeweglich wie die stehenden Sonnen, Landpatronen, Pots à feu, Bombenröhren, brennende Buchstaben und Namen (Decorationen) und die Schnürfeuer. Die Wasserfeuer bestehen aus: Wasserschwärmer, Wasserkegel, Wasserlichter, Wasserbombenröhren, Irrwische, Wasserräder, Uferpatronen, Bienenschwärme und Wasserfässer. Andere Feuerwerker wie Websky (L. für Dilettanten, von Martin Websky, Breslau, Verl. v. Ferdin. Hirt) theilen die Feuerwerksstücke in einfache und zusammengesetzte. Erstere sind solche, „von dessen einzelnen Theilen keiner weggelassen werden kann, ohne daß es aufhört, das verlangte Feuerwerksstück zu sein," als: Schwärmer, Raketen, Fontänen, Tourbillons, umlaufende Stäbe, Lichter oder Lanzen, Leuchtkugeln, Theaterfeuer, Kanonenschläge u. s. w. Letztere bestehen dagegen aus zwei oder mehrern mit einander verbundenen Feuerwerksstücken und andern Theilen, die hinsichtlich ihrer Zahl, Größe und Art auf das mannichfachste verändert werden können, wie Vorstellungen architektonischer Zeichnungen, Bombenröhren, Schwärmerfässer, versetzte Raketen, Schnurfeuer, Feuerräder u. s. w. Das Material, was zur Verfertigung des Luftfeuerwerks nöthig ist, bleibt dasselbe, was man zum Ernstfeuerwerk (s. d.) anwendet, nur daß man bei erstern zur Erzeugung von farbigen Feuerwerkssätzen einige Metalle benutzt, die im Ernstfeuerwerk nicht angewendet werden. Jedes Feuerwerksstück besteht aus einer von starkem Schreibepapier oder Holz gefertigten Hülse, die mit dem Feuerwerkssatze, unter welcher Bezeichnung man die verhältnißmäßige Mischung der verschiedenen brennbaren Materialien versteht, angefüllt ist. Schießpulver, Salpeter, Schwefel, Kohle und chlorsaures Kali bilden in der Regel die Hauptbestandtheile jener Sätze, und diese theilt man wiederum nach Art ihrer Verbrennung in rasche, wenn sie ein starkes und schnelles, und in faule, wenn sie ein schwaches, langsames, ohne starken Effect verbrennendes Feuer entwickeln. Das Feuer selbst zerfällt, nach Art wie es dem Auge erscheint, in Funken- und in Flammenfeuer. Als Grundmischung beider Feuer kann man den Salpetersatz annehmen, der bei erstern mit Kohle und Eisenspänen vermischt, bei letztern aber auch oft durch den Chlorkalisatz ersetzt wird. Die Hülsen, in welche man die Feuerwerkssätze schlägt, sind zweierlei Art, a) solche, aus denen das Feuer des Satzes zu bestimmten Oeffnungen herausdringt, und die während des Verbrennens desselben ihre Form unverändert behalten, oder b) solche, die während des Brennens des Satzes von der Flamme mit verzehrt werden. Die Stärke der Hülsenwände richtet sich demnach je nach ihrer Anwendung; bei ersterer Art beträgt sie in der Regel ¼ bis ½ des innern Durchmessers, während sie bei letzterer Art nur so dick zu sein braucht, daß sie

den feſt hineingeſchlagenen Satz halten kann. Der Raum dieſer Blätter geſtattet nicht auf jedes Feuerwerksſtück ſpeciell einzugehen, es werden daher diejenigen Feuerwerksſtücke zuſammengefaßt werden, die ihrer Natur nach ſich einander nähern. Landſchwärmer, Raketen, Tourbillon, ſo wie die verſchiedenen Bränder, Fontänen, genannt, ſind mit einem raſchen Satze aus geſchlagenen Hülſen der erſten Art, deren Anwendung auf der Theorie des Rückſtoßes beruht (ſ. Raketirſyſteme). Die Schwärmer, in der Regel von 4 Linien Caliber und nicht über 14 Caliber lang, werden mit einem Satze von Mehlpulver und Kohle ¾ ihrer Länge gefüllt. Das den Schlag bildende Pirſchpulver wird durch einen weichen, in der Mitte der Verbindung wegen durchſtochenem Papierverſchlag vom Satze getrennt, und die Hülſe über dem Schlagpulver völlig zugeritten. Die andere Oeffnung der Hülſe, Kapelle genannt, wird mit Anfeurungsſatz angeſtrichen, wozu man einen aus Mehlpulver und ſtarkem Branntwein beſtehenden flüſſigen Teig nimmt. Die Raketen werden maſſiv oder über einen Dorn mittels des Hohlſetzers geſchlagen, welche letztere Art der erſtern vorzuziehen iſt, da dieſe noch das viel ſchwierigere Bohren der Raketen auf der Bohrbank mittels eines Löffelbohrers verlangt. Das maſſiv bleibende Stück heißt die Zehrung. Als Grundſatz nimmt man an, daß, je raſcher der Satz iſt, deſto kleiner die Bohrung ſei, doch richtet ſich die Höhe der Zehrung hauptſächlich nach der Größe des Calibers; ſo iſt z. B.
bei Raketen von 4 Linien Caliber d. Zehrung 2½ Calib. hoch, während ſie
„ „ „ 8 „ „ nur 1½ „ „ und
„ „ „ 12 „ „ „ 1¼ „ „
iſt. Die Rakete wird ſo an den aus trockenem leichten Holze, in der Regel 100 bis 120 Caliber langen Stab gebunden, daß ſie ¼ ihrer Länge über den Kopf des Stabes herausſteht, und das Gleichgewicht nach Maßgabe des Calibers einige Zoll vom Kopfe der Rakete auf dem Stabe iſt. Websky giebt die Schwere eines viereckig von einem Ende zum andern gleich ſtark von weichem Holze geſchnittenen Stabes

für die	4	Linien	Raketen			½	Loth,	deſſen	Länge	34 Zoll
„ „	6	„	„	1 bis	1½	„	„	„	60	„
„ „	8	„	„		2	„	„	„	80	„
„ „	12	„	„	5 bis	6	„	„	„	110	„ und

deſſen Dicke im Quadrat 2 Linien
„ „ „ „ 3 „
„ „ „ „ 3½ „
„ „ „ „ 6 „

an. Die Raketen zerfallen in: ordinäre, Brillant- und verſetzte Raketen. Die ordinären Raketen erhalten einen Schlag wie die Schwärmer. Die Hülſe der Brillantraketen, wird des heftigen Feuerſtrahls wegen aus Doppelpapier gemacht und mit dem unten ſtehenden Brillantſatz ausgeſchlagen. Die verſetzten Raketen erhalten anſtatt des Schlags eine Verſetzung von Schwärmern, Leuchtkugeln u. ſ. w., welche der Rakete in einer Kapſel angeſetzt werden. Dieſe Kapſel ſowohl, als die Oeffnung der Hülſe iſt innerlich angefeuert und mit Mehlpulver zur Ausladung der Verſetzung

angefüllt, und nach Außen durch ein sogenanntes Hütchen verschlossen. Zum ordinären Raketensatz kann man anwenden:

No. 1.			No. 2.		
16	Theile	Salpeter	24	Theile	Mehlpulver
4	„	Schwefel	18	„	Salpeter
9	„	Grobe Kohle	5	„	Schwefel
			8	„	Kohle.

Zu Brillantraketen:

11⅞	Theile	Mehlpulver
8	„	Salpeter
2	„	Schwefel
4	„	Kohle
6⅝	„	Brillant (Eisenfeilspäne).

Der Tourbillon ist eine 8 bis 12‴ im Caliber habende und 6 Caliber lange Raketenhülse, welche mit einem Raketensatz geschlagen und an beiden Enden zugeritten wird. Der Tourbillon muß beim Zünden, sich waagerecht drehend, aufsteigen. Um dies zu erzielen, theilt man den Umfang der Hülse in 4 gleiche Theile, und unterscheidet selbige nach den durch die Theilungspunkte der Länge nach gezogenen Linien, und bohrt von dem einen Ende der untersten und von dem andern der obersten Linie ¼ Caliber vom Bunde herein, ein $\frac{1}{6}$ Caliber weites Loch bis in die Mitte des Satzes. Eine der zwischen diesen beiden Linien liegende mittlere Linie, wird nun in 8 gleiche Theile getheilt, und in jeden der entstehenden 4 Theilungspunkte ebenfalls eine $\frac{1}{6}$ Caliber weite Oeffnung gebohrt. Endlich wird ein krummer Span von leichtem Holze mit geglühetem Draht genau unter die Mitte des Tourbillons in Form eines Kreuzes gebunden, so daß die 4 in einer Linie befindlichen Löcher nach unten stehen. Gerade über den Span wird auf den Tourbillon ein Schlag gebunden, und nachdem die 6 Brandlöcher angefeuert worden, mit Stopine verbunden und diese der Sicherung wegen mit Papier überklebt. Satz für den Tourbillon:

12	Theile	Salpeter
3	„	Schwefel
5	„	grobe Kohle.

Bränder (Fontänen) sind Hülsen erster Art, die mit einem raschen Satze massiv ausgeschlagen und besonders zu den zusammengesetzten Feuerwerkskörpern als umlaufende Räder, Sonnen u. s. w. angewendet werden. Ihrem Gebrauche nach theilt man sie in treibende (laufende) und in stehende Bränder, welche wiederum nach Art des Satzes in ordinäre und Brillantbränder zerfallen. Die ordinären Bränder werden gleich den Raketen ausgeschlagen, sind jedoch massiv. Die Hülsen der Brillantbränder sind von starkem Doppelpapier gefertigt und das Brandloch hat einen Durchmesser von ¼ bis ½ Caliber. Vor dem Schlagen der Brillantbränder werden in der Regel erst 2 Schaufeln klarer Thon und dann einige Schaufeln ordinärer Brändersatz in die Hülse geschlagen, durch welche man später bis auf den Satz eine Oeffnung bohrt, die wieder mit Satz ausgeschlagen wird.

Gewöhnl. Brändersatz.			Brillantbrändersätze.		
4 Theile	Salpeter	8 Theile	Mehlpulver	8 Theile	Salpeter
1 „	Schwefel	1 „	Infanteriepulv.	2 „	Schwefel
1 „	grobe Kohle	4 „	Brillant.	4 „	F. Mehlp.
				17 „	Zink.

4 Theile Grobes Mehlpulver
1 „ Eisenfeil- oder Stahlspäne.

Die Umläufer (ordinären) bestehen aus zwei einander gegenüber stehenden Brändern, deren jeder an den Zapfen einer Nabe, welche an einer Spille steckt, befestigt und angeleimt ist. Jeder dieser Bränder erhält ¼ vom Kopfe herein, welcher völlig zugeritten ist, ein Brandloch. Analog mit diesem, kann man aber auch mehr als zwei Bränder anwenden, und so entstehen Triangel, die aus 3 Quadratumläufern und aus 4 dergleichen Brändern bestehen. Das Wesentliche jener Umläufer besteht nun darin, daß jene Bränder, deren Anzahl bis auf 6 und 8 steigen kann, um einen festen Mittelpunkt beweglich so angebracht werden, daß das aus den Hülsen ausströmende Feuer rückwirkend diese Hülsen um den festen Mittelpunkt herumdreht, und ihr Feuer dem Auge als einen ununterbrochenen feurigen Kreis erscheinen lassen. Sterne sind feststehende, von verschiedenen mittels Stopine mit einander verbundenen Brändern gebildete Feuerwerkskörper, deren Einrichtung sehr verschieden sein kann, und daher dem Geschmacke des Feuerwerkers überlassen bleiben muß. Sonnen (stehende oder fixe) bestehen aus einer oder mehrern Reihen Brändern, die sternartig auf einer Scheibe so befestigt werden, daß die Brandlöcher noch 1 Zoll über die Scheibe herausgehen. Entweder sind die Scheiben von Bretern zusammen geschlagen, oder es werden nur um eine kleine Mittelscheibe, concentrisch mit ihr, mehrere Reifen durch Latten befestigt. Die verschiedenen Bränder werden so angebracht, daß ihre kleinsten Caliber zunächst dem Mittelpunkte, die größten aber, am entferntesten davon zu stehen kommen. Der Mittelpunkt der Scheibe wird nach Befestigung der Bränder mit Namenbrändchen besteckt, die mit erstern durch Leitfeuer in Verbindung gesetzt werden. Landpatronen bestehen aus von Pappdeckel oder Lindenholz gefertigten Cylinderbüchsen, die in der Regel 8″ hoch sind und 3″ im innern Durchmesser haben, aus welchen eine Versetzung von Schwärmern oder Leuchtkugeln durch eine Ausladung in die Luft geschleudert wird. Auf den Boden des Cylinders kommt die Ausladung, aus Kornpulver bestehend, darauf der durchlöcherte Hebespiegel, der mit Mehlpulver bestreut wird, auf diesen kommen nun die mit den Köpfen nach unten zu stellenden Schwärmer, oder die Leuchtkugeln. In der Mitte derselben, auf den Hebespiegel aufstoßend, wird der Brand eingesetzt, durch welchen die Entzündung erfolgt. Eine Reihe auf einem Balken befestigter Landpatronen, deren Ausladung gleichzeitig geschieht, erhalten den Namen pot à feu. Bombenröhren (römische Lichter, Leuchtkugelstangen) sind 7 bis 9 Linien Caliber habende, 15 bis 16 Zoll lange Hülsen erster Art, die mit schwachem Funkenfeuer geladen sind, und in kurzen Zwischenräumen

Leuchtkugeln in die Luft schleudern. Zu unterst kommt eine Quantität Kornpulver, ungefähr $\frac{1}{4}$ des Gewichts der Leuchtkugel, darauf eine gut angefeuerte, circa 1 Quentchen schwere Leuchtkugel zu liegen. Hierauf schüttet man 1 Quentchen Funkenfeuersatz, worauf wiederum Kornpulver kommt, und setzt dieses Verfahren so fort, bis die Hülse gefüllt ist. Was das Kornpulver anbelangt, so vermehrt sich dessen Quantität, je näher es der Mündung der Röhre kommt, so daß die oberste Leuchtkugel eine Ausladung von $\frac{3}{4}$ ihrer Schwere erhält. Leuchtkugeln (Sternputzen), sind Feuerwerkskörper, die aus einem mittels Gummiwasser oder Weingeist zu einem Teige gemachten Flammenfeuersatz geballt werden. Man wendet sie, wie wir schon bei den versetzten Raketen, Landpatronen und Bombenröhren gesehen haben, zu Versetzungen an, oder man schießt sie auch einzeln aus Feuergewehren. Ihre Form ist wie ihre Anwendung verschieden, und richtet sich nach dieser. Gewöhnlich bilden die Leuchtkugeln einen kleinen Cylinder, oft giebt man ihnen jedoch auch die Kugelform. Das Feuer der Leuchtkugeln gehört zu den Flammenfeuersätzen, und zwar zu den farbigen, da man besonders in der neuern Zeit die sogenannten bunten Leuchtkugeln sehr häufig anwendet (s. farbige Flammenfeuer). (Streng genommen gehört die weiße Flamme nicht zu den farbigen Flammenfeuern, aber da die Darstellung beider auf ein und denselben Principien beruht, so rechnen wir sie zu letztern.) — Lichtchen (Lanzen, Namenbrändchen), sind Hülsen der 2ten Art, von beliebigen Dimensionen, welche mit einem Flammenfeuerwerkssatze ausgeschlagen sind. Man wendet sie zur Darstellung von Namen, Decorationen u. s. w. an, und sie sind stets ein feststehendes Flammenfeuer. Die Farbe ihres Feuers ist gleich dem der Leuchtkugeln verschieden, man kann sie weiß, roth, grün, blau u. s. w. vorstellen, und wir verweisen auf die nachfolgenden Bemerkungen über farbiges Feuer. — Theaterfeuer sind farbige Flammenfeuer, deren Satz ganz locker in ein thönernes Gefäß gestreut wird und zur Erleuchtung von Decorationen u. s. w. benutzt wird. Noch ist zu bemerken, daß die Flamme selbst in der Regel dem Auge des Zuschauers entzogen und nur der ihr entströmende bunte Lichtschein sichtbar wird. Die Theaterfeuer müssen deshalb die stärkste Lichtentwickelung besitzen. — Farbige Flammenfeuer. Unter dieser Bezeichnung werden alle die Flammenfeuer verstanden, deren Feuer einen bunten Schein hervorbringt, als da sind die rothen, grünen, blauen, gelben, violetten und orangen Flammen in ihren verschiedenen Nüancen. Da die Darstellung der weißen Flammen nach denselbigen Principien erfolgt, wie die der farbigen, so wird sie als letztere betrachtet. Haupterforderniß eines guten Flammensatzes, ist möglichste Lichtstärke (Intensität) und eine reine Färbung. Als Grundmischung aller Flammensätze wird der Salpetersatz oder der Chlorkalisatz angewendet. Die Färbung selbst entsteht durch Beimischung verschiedener Metalle, theils in ihrem reguliniſchen Zustande, theils in ihren Verbindungen mit andern Körpern. Die Raschheit des Satzes hängt von der Menge der Grundmischung ab, und steht zu dieser in geradem Verhältnisse, doch hat man die Bemerkung gemacht, daß die größere Raschheit eines

Satzes der Färbung desſelben ſchadet. Die weiter unten angegebenen und für die Leuchtkugeln beſtimmten Flammenfeuerſätze ſind mit A., die für die Lichtchen beſtimmten mit B. und die fürs Theater- oder Hellfeuer beſtimmten mit C. bezeichnet. — Weiß. Das ſalpeterſaure Kaliumoxyd oder der chemiſch-reine Salpeter giebt, ſobald er mit Schwefel verbunden, eine weiße Färbung. Da nun dieſe beiden Körper ſchwer verbrennen, ſo muß man einen dritten Körper hinzuſetzen, der dieſe Verbrennung erleichtert, dabei aber nicht, wie dies die Kohlen oder die Harze thun würden, der weißen Färbung ſchadet. Antimonium erfüllt im Allgemeinen alle Anforderungen eines ſolchen Zuſatzes, und erzeugt noch außerdem eine große Flamme. Arſenikſchwefel, den man hier und da ſtatt des Antimonium anwendet, iſt wegen der der Geſundheit ſchädlichen Dämpfe, nicht vortheilhaft.

Sätze:	A.		B.		C.	
Salpeter	8	Theile	4	Theile	12	Theile.
Schwefel	3	„	1	„	4	„
Antimon	2	„	1	„	1	„
Gummi Arabicum	1	„				

Roth. Das Strontianmetall, mit Kohlen- oder Salpeterſäure verbunden, wird in neuerer Zeit allgemein zur Erzeugung des rothen Flammenfeuerſatzes angewandt. Die früher benutzten Materialien, als einige Arten Harze, Ruß, Kohle u. ſ. w. geben eine theils unvollkommene, theils unreine Färbung. Der kohlenſaure Strontian giebt für Leuchtkugeln, mit Chlorkaliſatz verbunden, eine vollkommen rothe Färbung, der ſalpeterſaure Strontian, mit eben dieſem Satze und Schwefel, giebt ebenfalls eine ſchöne, carmoiſinrothe Farbe, die ſchönſte, welche man bis jetzt erzeugt hat. Da der Chlorkaliſatz, mit ſalpeterſaurem Strontian und Schwefel verbunden, geneigt iſt, ſich von ſelbſt zu entzünden, ſo wandte Webſky ſtatt des Schwefels Raffinadzucker an, ohne daß die rothe Färbung gehindert wurde. Vorſicht und Güte des Materials ſind jedoch die beſten Mittel gegen Selbſtentzündung. Auch die kohlenſauren Kalke, die Kreide, hat man zur Erzeugung der rothen Färbung mit Nutzen angewandt.

Sätze: A.

Salpet. ſ. Strontian	80	Theile	Webſky.
Chlorſaures Kali	50	„	
Schwefel	30	„	
Feine Kohle	3	„	
Antimon	10	„	
Maſtixharz	6	„	

mit Weingeiſt angemacht.

B.

Chlorkaliſchwefel	16	Theile	Opiz.
Salpet. ſ. Strontian	12	„	
Schwefel	6 bis 8	„	
Salpet. ſ. Strontian	25	Theile	Webſky.
Chlorſaur. Kali	15	„	
Schwefel	13	„	
Maſtixharz	1	„	
Antimon	4	„	

C.

Strontian ſalpet.	8	Theile
Chlorkali	5	„
Lycopodium	2	„
Salpet. ſ. Strontian	20	Theile
Chlorſaures Kali	2	„
Schwefel	5	„
Antimon	2	„
feine Kohle	1	„

Grün, iſt eines der mit am ſchwierigſten zu erzeugenden farbigen Feuer. Wenn es auch Metalle und Metallſäuren giebt, die eine grüne Färbung erzeugen, ſo iſt doch dieſe immer noch ſehr ſchwach und unrein. Die am zweckmäßigſten anzuwendenden Metalle ſind Kupfer, Baryum und die Borarſäure. Kupfer giebt nur in Verbindung mit Waſſerſtoff oder Kohlenwaſſerſtoffgas eine grüne Färbung; kryſtalliſirter Grünſpan, der bei ſeiner Verbrennung ſchon Waſſerſtoffgas entwickelt, iſt der zweckmäßigſte Kupferſatz. Eine beſſere und intenſivere Färbung erzeugt das ſalpeterſaure Baryt, das mit Chlorkaliſatz und Schwefel zu vermengen iſt. Mit Nutzen wandte man auch chlorſauren Baryt an, und Webſky miſcht für Lichtchen 4 Theile deſſelben mit 1 Theil Schwefel. Für Leuchtkugeln gebraucht er denſelben Satz, miſcht nur $\frac{1}{3}$ Gummi Arabicum bei, um die gehörige Feſtigkeit der Leuchtkugeln zu erlangen.

Sätze: A.

Salpeterſaurer Baryt	20	Theile
Chlorſaurer Kali	8	„
Schwefel	4	„
Lycopodium	1	„
Gummi Arabicum	1	„

B.

Chlorſaurer Kali	16	Theile
Schwefel	13	„
Salpeterſaurer Baryt	36	„

Webſky.

Salpeter	12	Theile
Schwefel	3	„
Kryſtalliſ. Grünſp.	3	„
Talg	1	„

C.

Salpeterſaurer Baryt	80	Theile
Schwefel	27	„
Chlorſaurer Kali	30	„

v. Meyer giebt an:

Chlorkaliſchwefel	100	Theile
Borarſäure	15	„

Chlorkaliſchwefel	10	Theile
Schwefelſ. Kupferoxyd	4	„
Schwefelſaurer Kali	2	„

Blau. Während Kupfer in Verbindung mit Kohlenwaſſerſtoffgas eine grüne Färbung giebt, ſo erzeugt es, mit Chlorgas verbunden, eine blaue, weshalb auch hierbei als Grundmiſchung ein Chlorkaliſatz mit Schwefel dient. Salpeterſaures Kupfer, ſchwefelſaures Kupfer, ſchwefelſaures Ammonium Kupferoxyd, kryſtalliſirter Grünſpan, alle geben eine vollkommen blaue Färbung; dies iſt auch mit Zink der Fall, allein dieſes Metall hat das Uebel, ſehr leicht zu oxydiren, weshalb man es ſeltener anwendet.

Sätze: A.

Chlorſaures Kali	30	Theile
Schwefel	15	„
Waſſerfreies Kupferoxyd	15	„
Gummi arabicum	2	„

B.

Chlorſaures Kali	22	Theile
Kryſtalliſ. Grünſpan	15	„
Schwefel	10	„
Antimon	1	„

C.

Chlorkali	10	Theile
Schwefelſaures Kupferoxydammoniak	4	„
Schwefelſaures Kali	2	„

Gelb. Das ſalpeterſaure Natron erzeugt eine ſchöne gelbe Färbung, und dieſer Satz iſt ſeiner leichten Entzündung und Verbrennung wegen in der Feuerwerkerei mit Nutzen anzuwenden. Als

Beimischung gebraucht man den Antimon, der eine große runde Flamme erzeugt.

Sätze: A.

Neutrales salpetersaures Natron	32	Theile
Schwefel	8	„
Feine Kohle	3	„
Antimon	4	„
Gummi arabicum	1	„

C.

Salpetersaures Natron	48	Theile
Schwefel	16	„
Antimon	4	„
Feine Kohle	2	„

B.

No. 1.	Salpeter	9	Theile
	Schwefel	3	„
	Doppelt kohlensaures Natron	2	„
Nr. 2.	Neutral salpetersaures Natron	32	„
	Schwefel	8	„
	Feine Kohle	1	„
	Antimon	9	„

Viele Feuerwerker verfertigen auch noch violette und orange Flammenfeuer. Die Färbung des ersten geschieht in der Regel mittels Flußspath, die des letztern durch salzsaures Kali. So viel von den farbigen Flammenfeuersätzen, die in der neuern Zeit allgemeinere Anwendung gefunden haben und bei keinem Feuerwerker fehlen dürfen. Vom Landfeuerwerke bleiben nun blos noch die brennenden Buchstaben und Decorationen u. s. w. zu erwähnen übrig. Dieselben werden in Holz ausgeschnitten, dann auf ihrer Oberfläche Löcher vom Durchmesser der Lichtchen gebohrt, und diese hineingesteckt. Die Größe der Buchstaben und die Entfernung der Lichtchen von einander richtet sich nach der Entfernung, in welcher sich die Zuschauer befinden. Die Namen und Figuren dürfen bei 160 Schritt Weite nicht unter 5 Fuß hoch sein, und die Lichtchen nicht unter 6″ von einander stehen. Zur Führung des Leitfeuers durch Stopine, wird zuvor durch jedes Lichtchen 1 Zoll von oben herunter ein Stückchen Zwirn gezogen und die Stopine daran gebunden. Zu Namen bedient man sich am vortheilhaftesten der stehenden römischen Buchstaben. Statt der Lichtchen wendet man auch in Schwefel getauchte Lunte an, die in Form der Decoration auf die gezeichnete Figur genagelt, und, der Zündung wegen, mit Mehlpulver bestreut wird. — Wasserfeuerwerk, bildet den weit kleinern Theil der L., und wird im Ganzen nach denselben Grundsätzen wie das Landfeuerwerk verfertigt. Damit die Feuerwerkskörper sich auf der Oberfläche des Wassers erhalten, giebt man ihnen die sogenannte Schwemmung, welche aus einer der Schwere der zu tragenden Feuerwerkskörper angepaßten Holzscheibe besteht. — Wasserschwärmer sind 3—4löthige mit Landschwärmersatz gefüllte Hülsen, die auf dem Schlagpulver noch ein Blättchen breitgeschlagenes Blei als Senkung erhalten. — Wasserkegel wird wie die seinem Caliber gleiche Rakete gefertigt, ist 9—10 Caliber lang, und unter dem Schlage mit einer Senkung versehen. Die Schwemmung ist 1 Caliber unter dem Bunde angebracht. — Wasserlichter sind 6löthige von Doppelpapier gepappte Hülsen, die abwechselnd mit nachstehendem weißen und schwarzen Satz ausgeschlagen werden. Zuerst schlägt man 3 Schaufeln schwar-

zen, dann 2 Schaufeln weißen und endlich zu $\frac{3}{4}$ der Hülsenlänge durchgehends schwarzen Satz ein. Bleisenkung und Schwemmung wird wie bei den Kegeln angebracht.

Schwarzer Satz.			Weißer Satz.		
Mehlpulver	8	Theile	Salpeter	8	Theile
Kohle	3	„	Schwefel	3	„
			Antimon	2	„

Lichterkegel schlägt man zuerst wie Wasserlichter, den leeren Raum aber mit Brillantsatz und giebt ihnen eine Schwemmung von 5 Caliber Durchmesser. — Die Wasserbombenröhre wird ganz wie beim Landfeuer gefertigt, erhält nur auf dem Boden eine Bleisenkung und ein 12″ ins Gevierte großes Bretchen als Schwemmung. — Der Irrwisch besteht aus einer 6löthigen Hülse, die abwechselnd mit raschem und faulem Satze, jedesmal $\frac{1}{6}$ der Hülsenlänge, ausgeschlagen wird. Statt der Schwemmung wendet man eine 6″ lange Blase an, die nach dem Schlagen des Irrwisches mit Schlagpulver angefüllt wird. — Das Wasserrad ist ein gewöhnlicher Umläufer, der sich auf der senkrechten Spille einer 4 Fuß ins Gevierte großen, hölzernen Schwemmung waagerecht auf dem Wasser herumdreht. — Die Uferpatrone ist eine mit Wasserschwärmern versetzte Landpatrone von stärkerer Ladung, und sie wird am Ufer unter einem solchen Winkel eingegraben, daß sie ihre Versetzung im Bogen ins Wasser wirft. — Der Bienenschwarm. Hierunter versteht man einen ausgedrehten, unten halbkugelförmig geschlossenen Cylinder, welcher in dem Boden eine Bleisenkung hat, und mit Wasserschwärmern auf dieselbe Art wie die Landpatronen versetzt ist. — Das Hauptstück alles Wasserfeuerwerks ist endlich das Wasserfaß, ein vom Böttcher in beliebiger Größe gefertigtes Faß, mit doppeltem Boden, zwischen welchen eine Senkung von Kies und Sand so eingefüllt wird, daß das Faß noch $\frac{1}{6}$ seiner Höhe über der Wasserfläche hervorsteht. Bei der Versetzung der Wasserfässer wird die zur Ausladung bestimmte Pulvermasse in 4 gleiche Theile getheilt und in 4 nach der Form des Bodens, als $\frac{1}{4}$ Zirkel geschnittene Patronen gefüllt, die man mit Nägeln auf den obern Boden befestigt. Auf die Ladungen wird ein hölzerner Hebespiegel gesetzt, der in der Mitte eine Oeffnung für den Brand, und mehrere andere zur Feuercommunication hat. Der Hebespiegel wird angefeuert und der Brand durch den Hebespiegel in die Oeffnung gesteckt und an dessen Oberfläche mit Lederstreifen befestigt. Nach dem Einsetzen des Brandes folgt die gut angefeuerte, und mit Stopinenfäden versehene Versetzung, dann wird die Decke darauf befestigt und das ganze Faß mit Pech übergossen. — Somit hätten wir nun Alles erwähnt, was der Hauptsache nach die L. enthält. Daß bei dem eng zugemessenen Raume manches kleine Feuerwerksstück weggelassen worden, ist natürlich. Wer darüber genauere Auskunft haben will, findet sie in einer Menge pyrotechnischer Schriften, unter denen das oben erwähnte von Websky eines der vorzüglichsten ist. 1.

Lustrum (Chronol.), ist ein Zeitraum von 5 Jahren.

Lut (in der Mehrheit Lutow), der polnische Name für Loth. In Warschau ist ein Funt (Pfund) = 4,504 Gramme, und die Eintheilung des Pfundes, wie folgt:

Funt		Uncyi		Lutow		Drachma
1 Pfund	=	16 Unzen	=	32 Loth	=	128 Drachmen
		1 „		2 „		8 „
				1 „		4 „

1 Centnar (Centner) hat 4 Stein oder 100 Pfund. — Wolle wird nach dem schweren Stein von 32 ℔ verkauft, der Centner Wolle hat daher 128 ℔. In Krakau ist die Eintheilung des Pfundes, wie oben. Bei Wolle u. s. w. rechnet man den Stein zu 32 ℔, bei Colonialwaaren zu 24 ℔. Das Pfund wiegt 404,93 Gramme. Eisen wird nach dem Centner von 100 und 128 ℔ verkauft. Auch bedient man sich hier des Wiener Gewichtes, und rechnet 1 Wiener Centner = 138 und 1 Berliner Centner = 126⅛ Krakauer Pfund. 18.

Luv (Naut.), nennt der Schiffer die obere Seite, von welcher her der Wind bläst, daher auch Luvseite, der die Leeseite (s. d.) entgegengesetzt ist.

Ende des ersten Bandes.

Druck von C. P. Melzer in Leipzig.

Digitized by Google

Im Verlage der **Gebrüder Reichenbach** in Leipzig erschienen und sind durch alle Buchhandlungen zu den angegebenen Preisen zu beziehen:

Populäre Sternkunde,

oder

leichtfaßliche und unterhaltende Darstellung

der

Wunder des gestirnten Himmels.

Nebst einem Anhange

über das Wesentlichste des Kalenders und der Witterungslehre.

Von Dr. **G. A. Jahn.**

Mit 9 Tafeln Abbildungen. 1843. 2 1/3 Thlr.

Anleitung zur genauen Bestimmung

des

Ganges und Standes der Uhren.

Ein unentbehrliches Handbuch

für Uhrmacher und Freunde der Astronomie, so wie für Alle, die einer sichern Zeitkenntniß bedürfen, als Gutsbesitzer, Geistliche und Schullehrer auf dem Lande.

Von Dr. **G. A. Jahn.**

Mit 11 Tabellen und 2 Figurentafeln. 1842. 1 1/4 Thlr.

Encyclopädische

Darstellung des letzten Jahrzehents

in seinen welt- und culturgeschichtlichen Hauptmomenten.

Ein selbstständiges Werk

und zugleich

eine Ergänzung zu jedem Conversations-Lexicon

2 Bände. 126 Bogen. gr. 8. 1842 — 1844.

Preis: auf Druckpap. **4 Thlr.** — Velinp. **5 1/3 Thlr.**

Fig 1

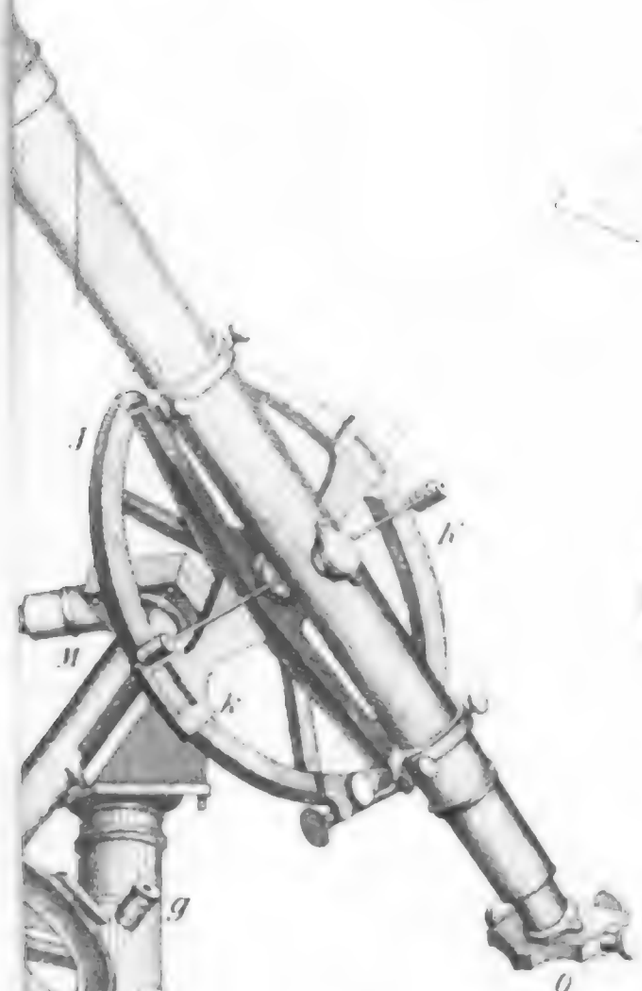


Fig 2

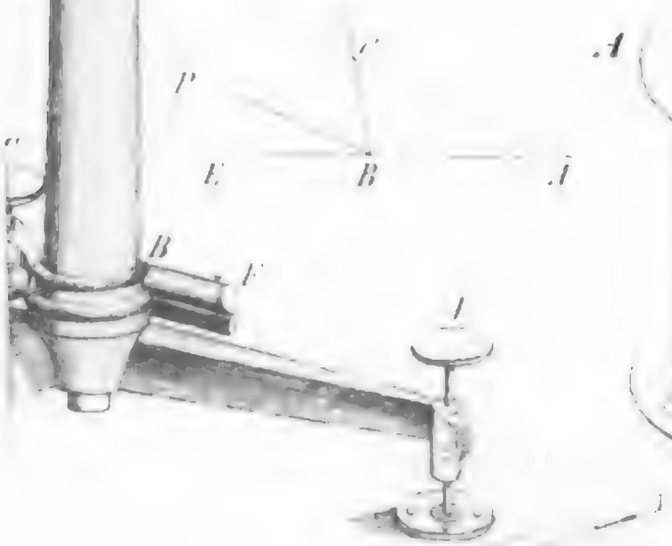


Fig 6

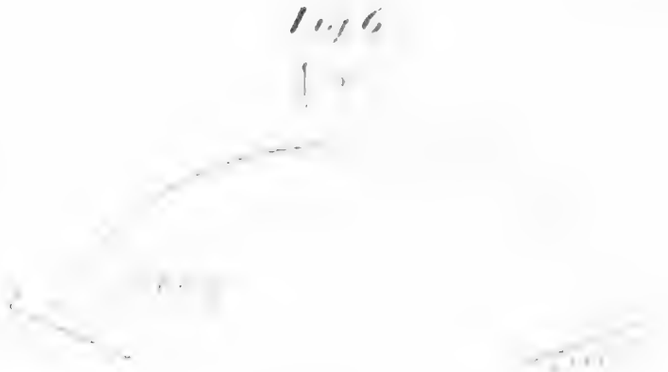
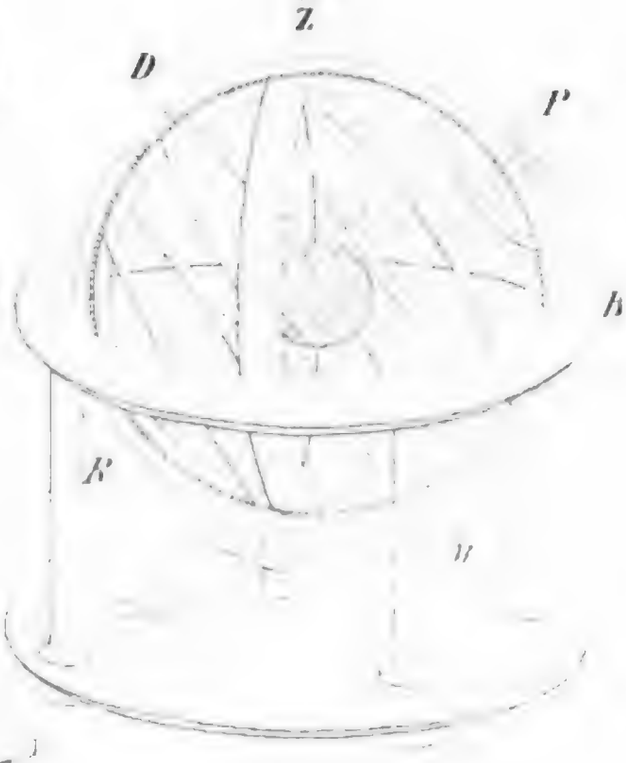


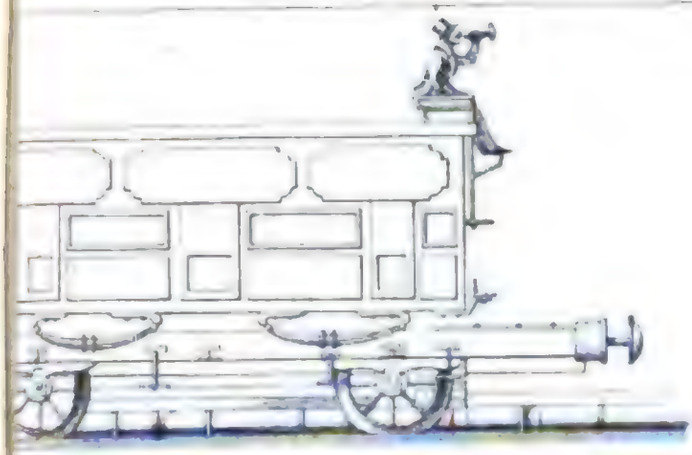
Fig 7

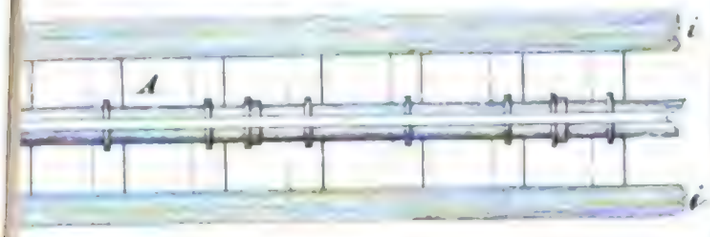
Fig 8

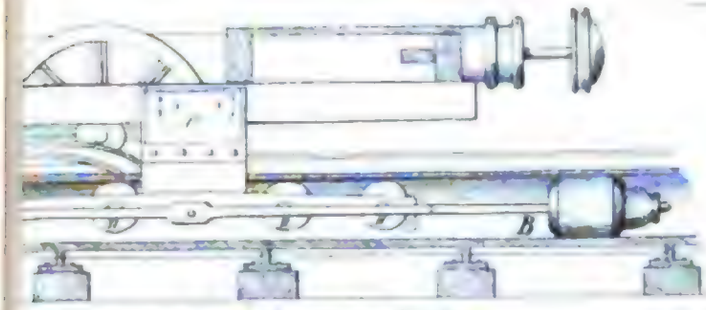


Digitized by Google

Digitized by Google







der Ruhn und des Treibcylinders
des Treibcylinders

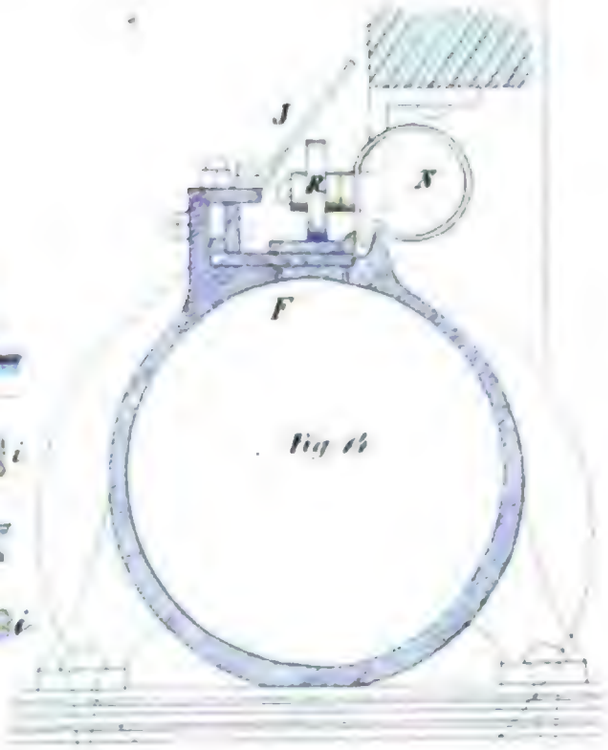


Fig 46

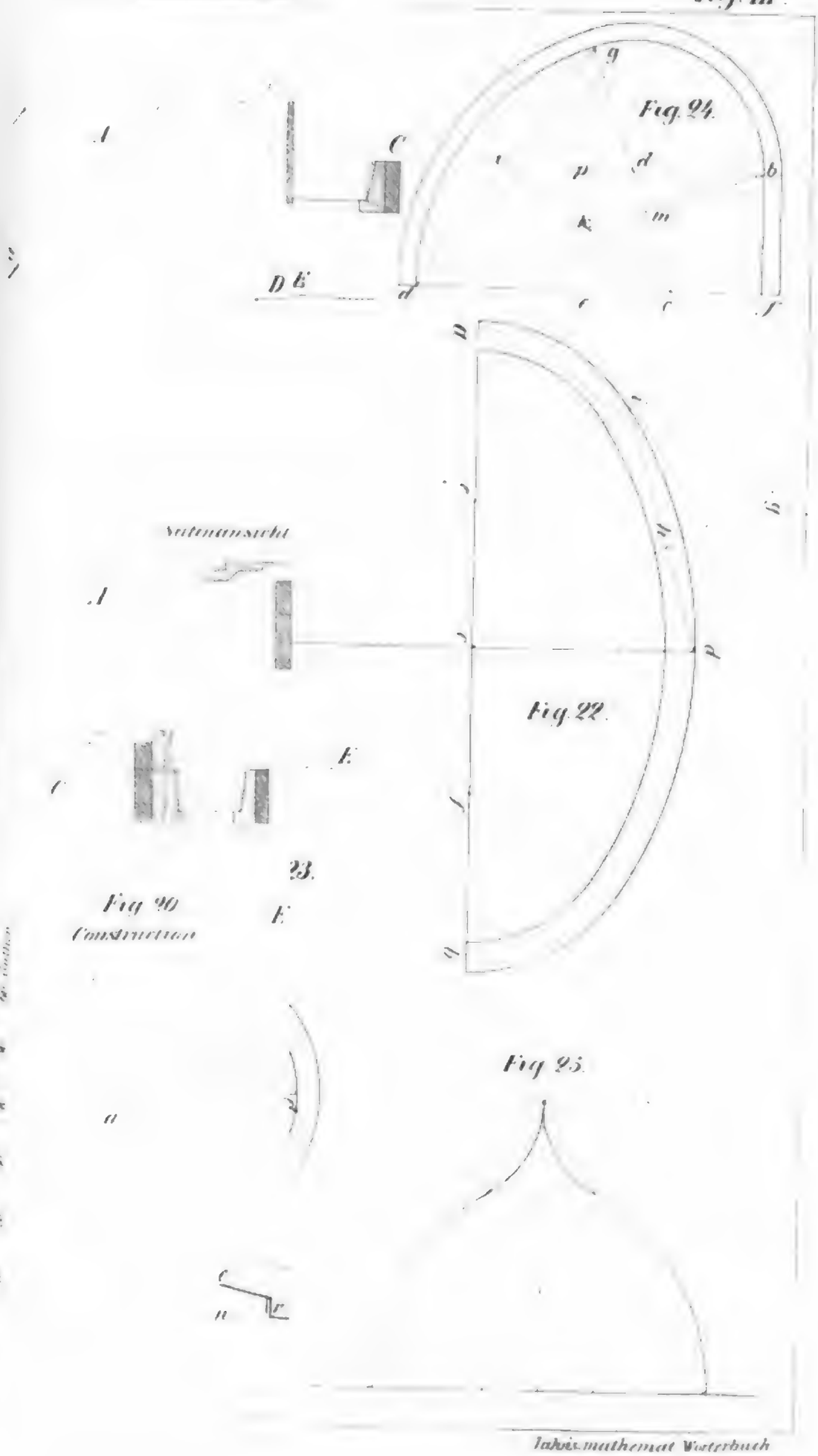
Fig 46

Fig 47

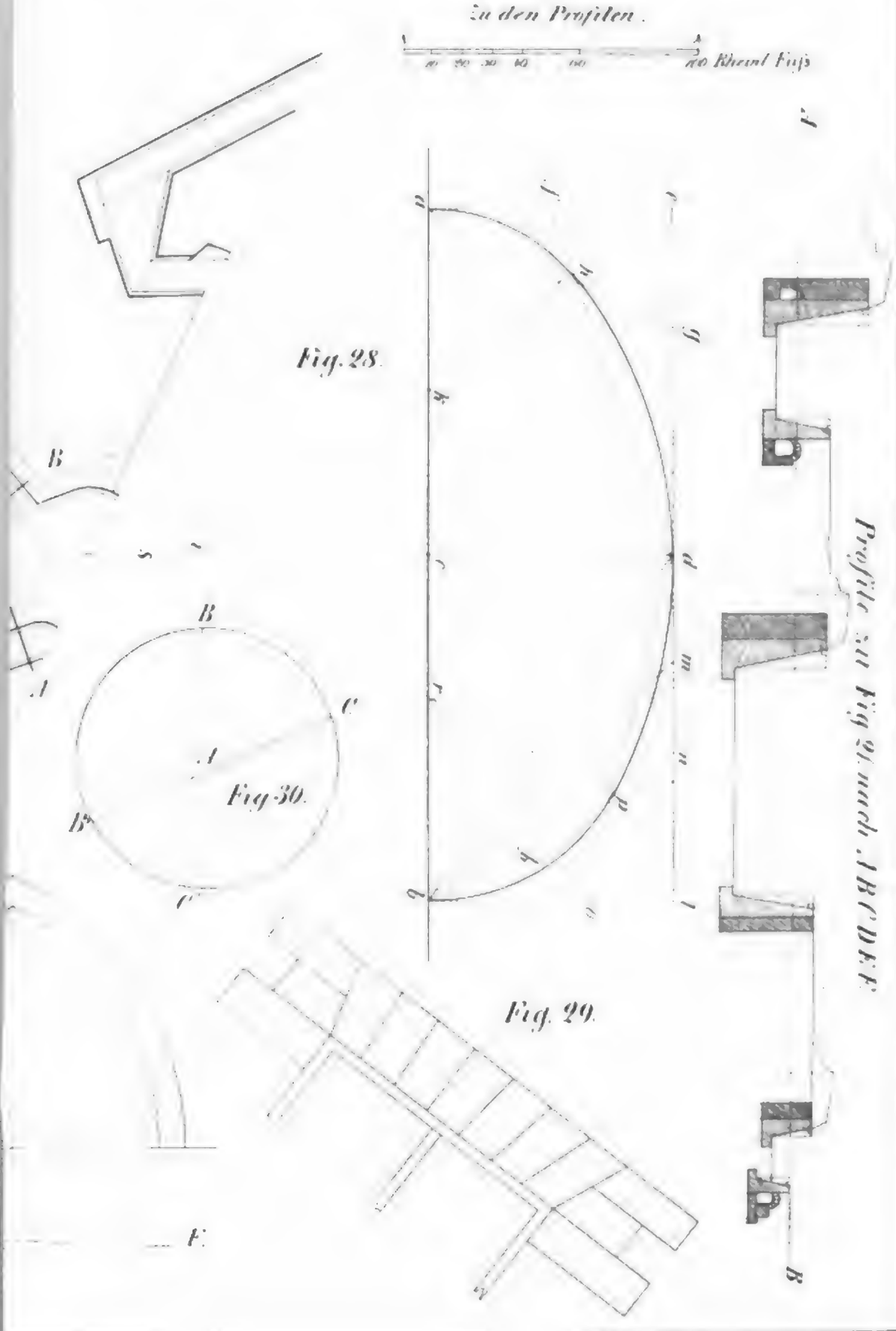
Fig 45 Durchschnitt des Treibcylinders mit dem Kolben

Digitized by Google

Taf. III.



Jahrs. mathemat. Wörterbuch


Zu den Profilen.
Rheinl. Fuß
Fig. 28.
Fig. 29.
Fig. 30.
Profile zu Fig. 29. nach ABCDEF.

Digitized by Google

Fig 34.

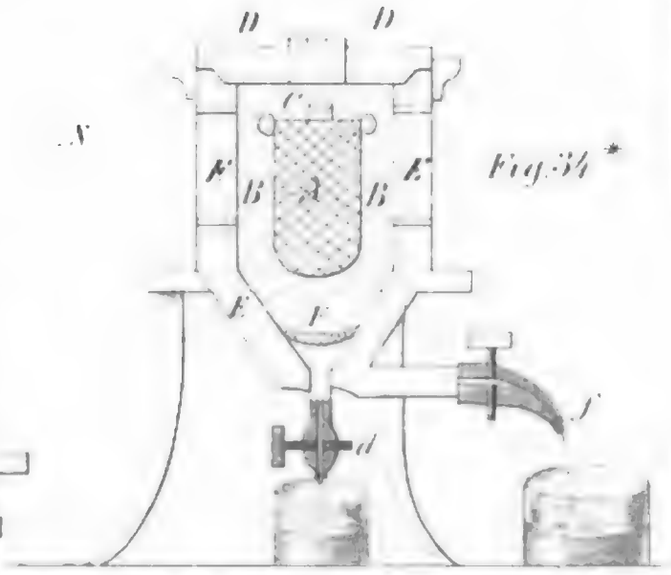


Fig 34*

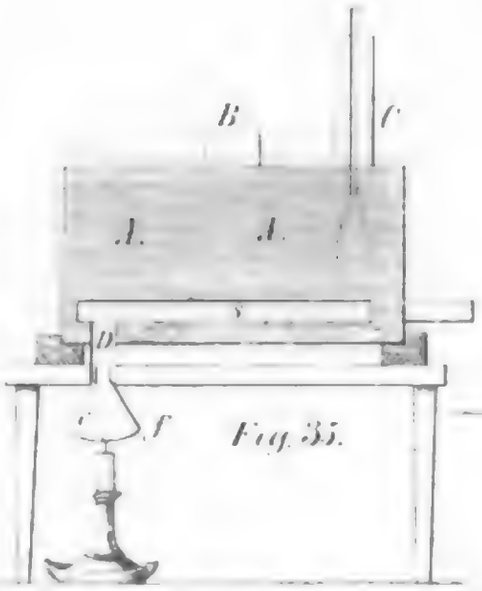


Fig 35.

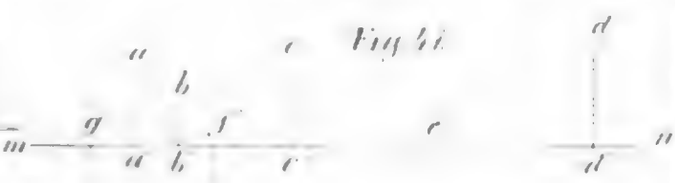


Fig 36.

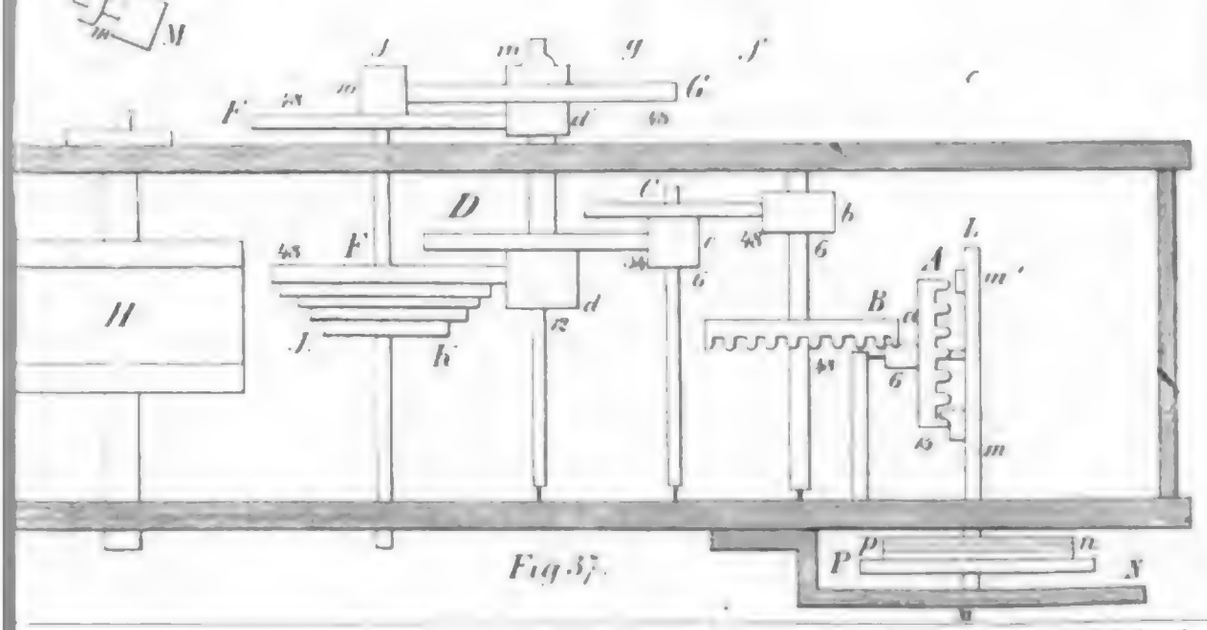
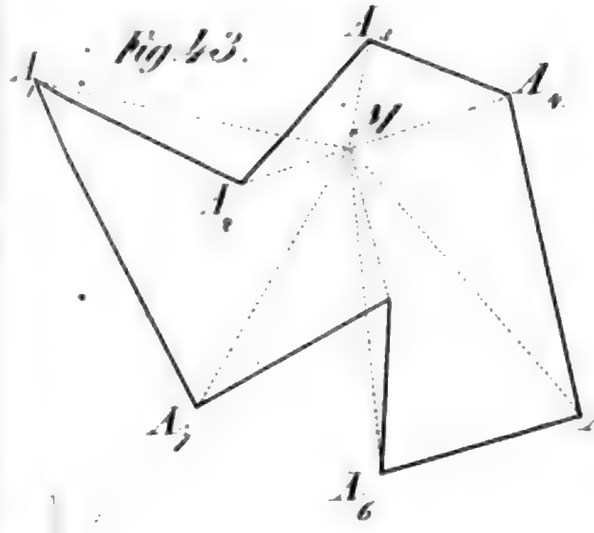


Fig 37.

Digitized by Google

Digitized by Google

Fig. 43.



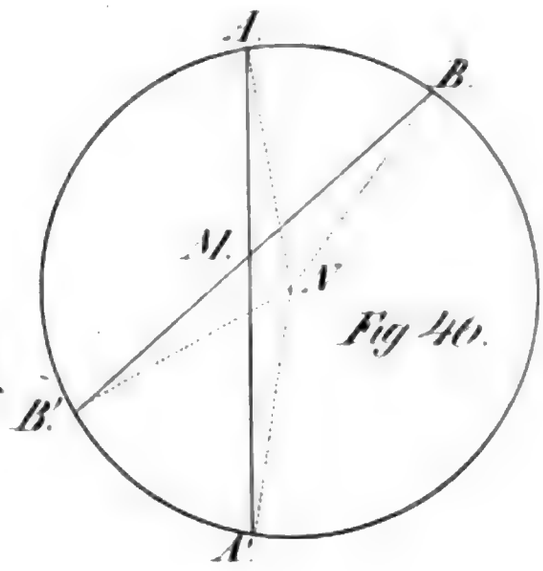
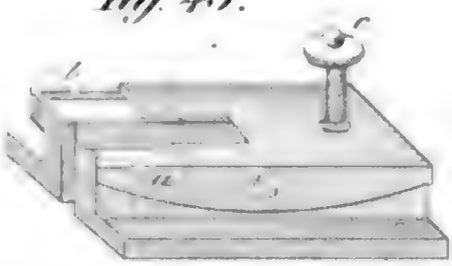


Fig. 46.

Fig. 45.



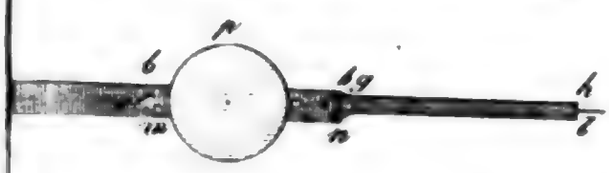
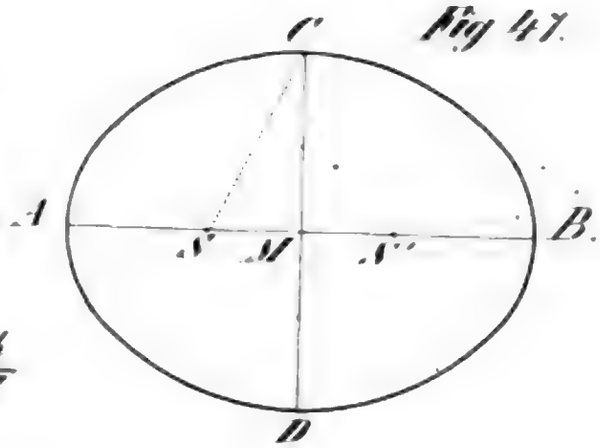
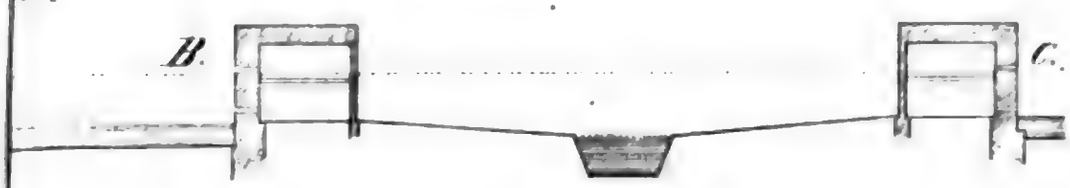


Fig. 47.



Caponière.



Polygonalbefestigung.

Glacis.

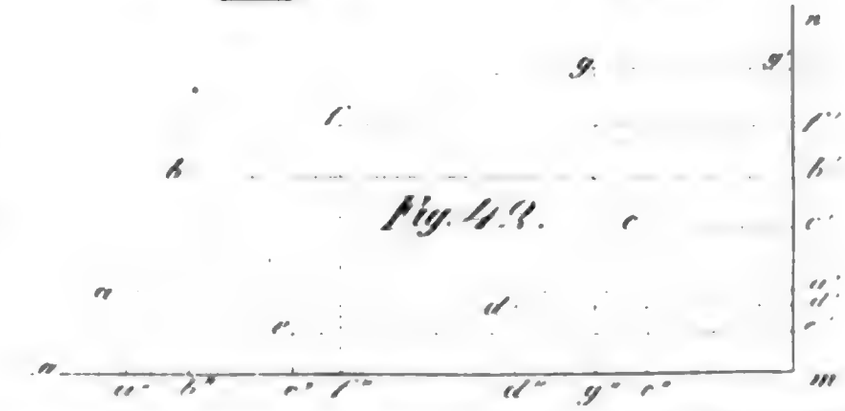


Fig. 48.

Digitized by Google

Digitized by Google

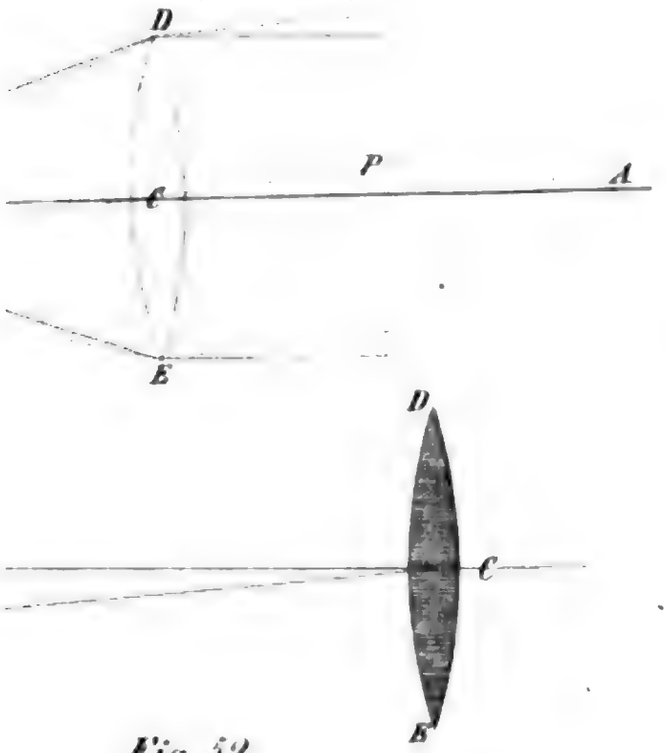


Fig. 49.

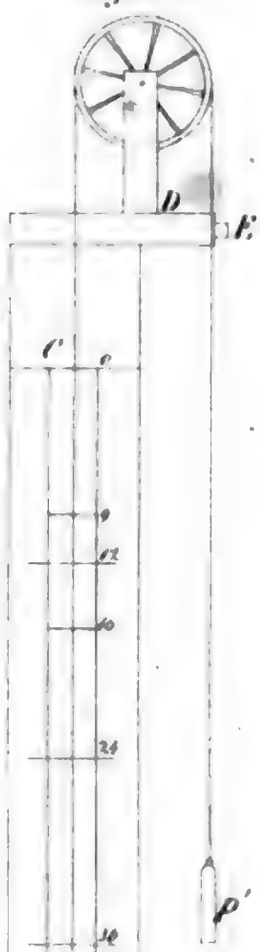


Fig. 52.

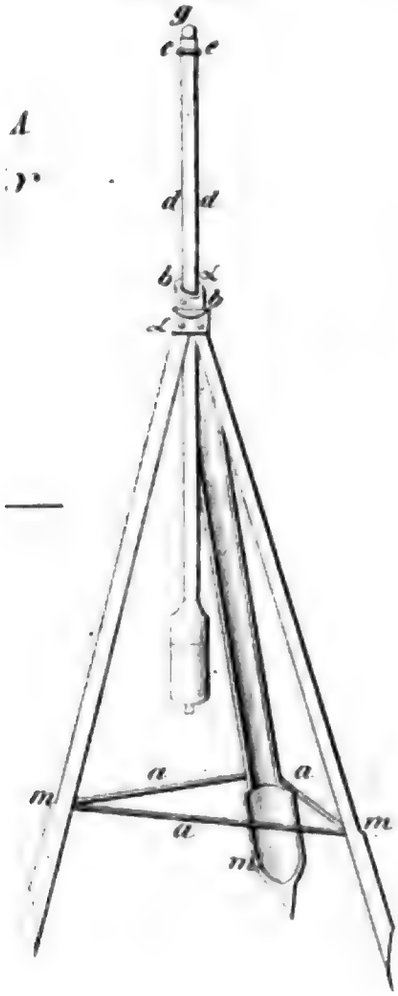
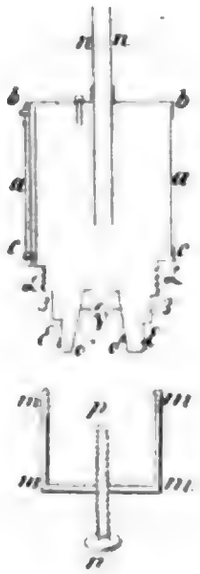
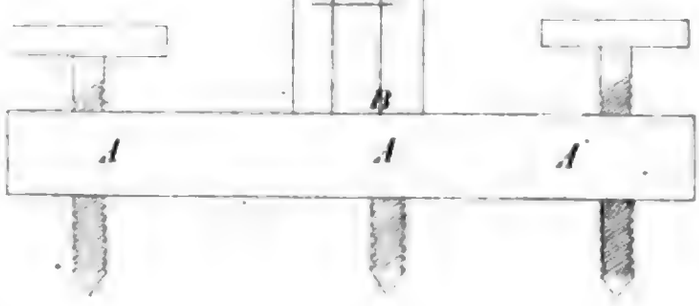


Fig. 53.

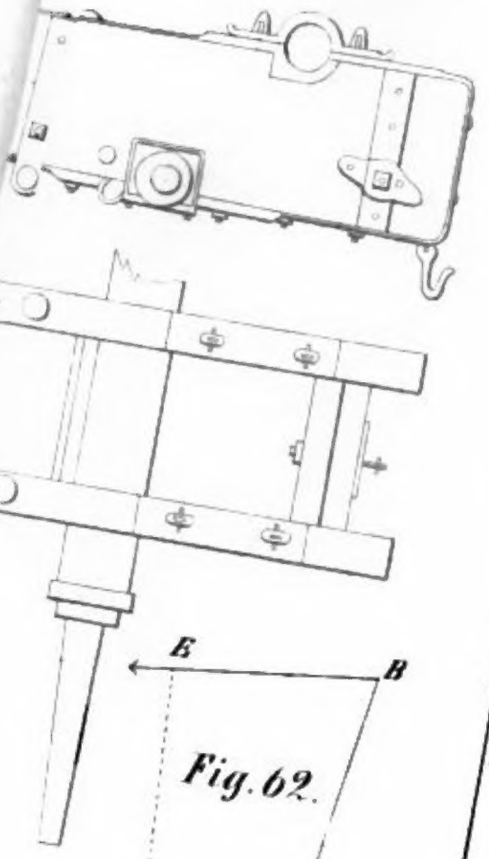




Atwood's Fallmaschine

Digitized by Google

Digitized by Google



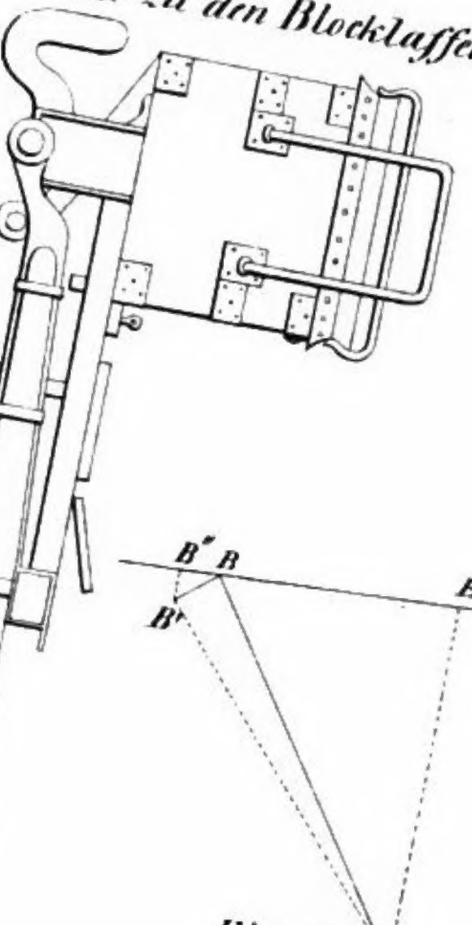


Fig. 62.

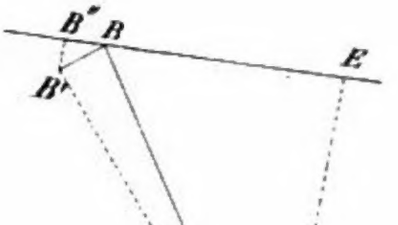


Fig. 61.

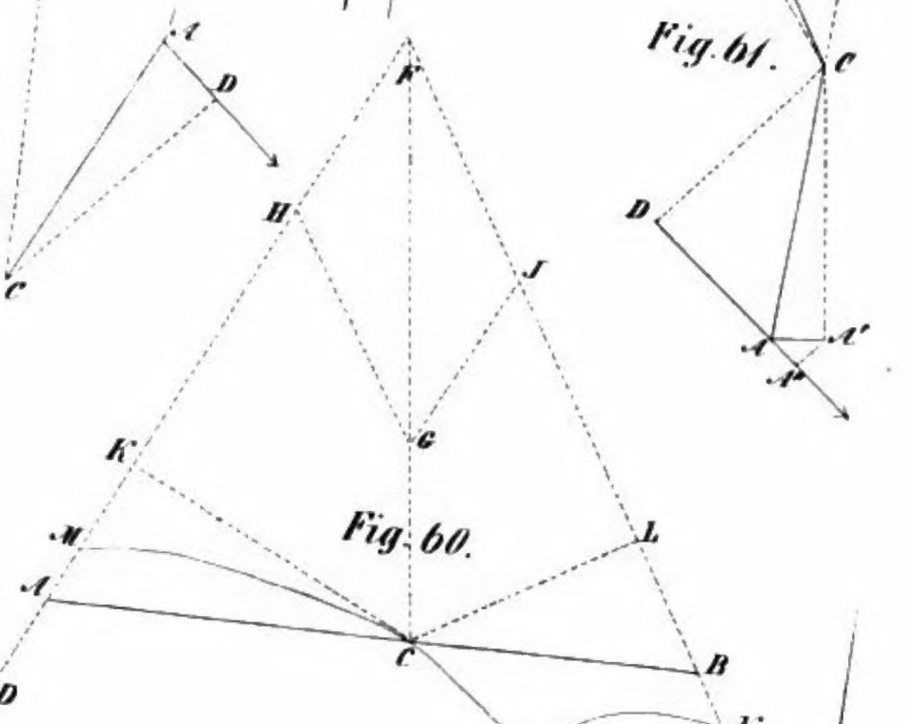


Fig. 60.

Fig. 63.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google